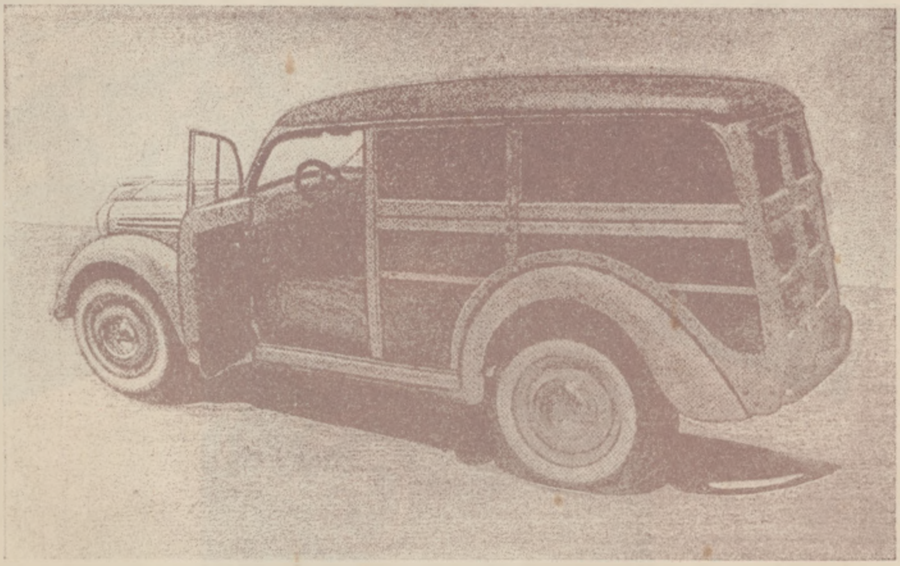
# PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK WYDAWANY PRZEZ DEPARTAMENT SŁUŻBY SAMOCHODOWEJ MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ



ROK II ZESZYT IV–V

ŁÓDŹ-WARSZAWA KWIECIEŃ – MAJ 1948

# WYSTAWA PRZEMYSŁU MOTORYZACYJNEGO W WOJSKU




1. Szef Sztabu Generalnego gen. broni Korczyc i Szef Gł. Zarz. Pol.-Wych. gen. bryg. Kuszko oglądają naprawiony silnik czołgowy
2. Ford transportowy
3. Zis-5 transportowy
4. Oficerowie zwiedzają stoiska WZM-1
5. Widok stoisk WZM-2 Łódź i OWRS-1 Warszawa
6. Samochód-dystrybutor wodno-olejowy

Rysunek na okładce przedstawia samochód „Moskwicz", typ kareta.

# PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK WYDAWANY
PRZEZ DEPARTAMENT SŁUŻBY
SAMOCHODOWEJ MINISTERSTWA
OBRONY NARODOWEJ

ROK DRUGI

ZESZYT IV–V KWIECIEŃ–MAJ 1948

Myśli wyrażone w artykułach są własnym punktem widzenia autora na poruszane zagadnienia



Konto czekowe Pocztowej Kasy Oszczędności,
Warszawa nr I-4727

ADRES REDAKCJI I ADMINISTRACJI

WARSZAWA

Filtrowa 2/4 Pokój 417

**WARUNKI PRENUMERATY:**

Cena niniejszego zeszytu wraz z przesyłką wynosi w prenumeracie zł 200—
Wpłaty na konto PKO, W-wa I-4727

# PRZEGLĄD SAMOCHODOWY

MIESIĘCZNIK DEPARTAMENTU SŁUŻBY SAMOCHODOWEJ

**ROK II — ZESZYT 4 — 5** **KWIECIEŃ — MAJ 1948**

## T R E Ś Ć

| | | | Str. |
|---|---|---|---|
| Wystawa przemysłu motoryzacyjnego w wojsku | — | *ppłk inż. P. Solski* | 173 |
| Współzawodnictwo pracy w transporcie samochodowym (z doświadczeń Związku Radzieckiego) | — | *kpt J. Modlinger* | 177 |
| **Zagadnienia ogólno-motoryzacyjne** | | | |
| O jednolity typ samochodu ciężarowego | — | *mjr inż. L. Minc* | 179 |
| Koncepcja konstrukcyjna ciągnika rolniczego | — | *Inż. M. Bohatyrew* | 186 |
| **Taktyka służby samochodowej** | | | |
| Marsz transportowej kolumny samochodowej w warunkach bojowych | — | *por. Z. Wilamowski* | 194 |
| Parki środków ciągu mechanicznego | — | *płk inż. S. Platonow* | 199 |
| **Technika** | | | |
| Konstrukcja sprzęgła | — | *inż. J. Werner (Simp)* | 203 |
| Wielosilnikowe pojazdy mechaniczne | — | *inż. B. Fitterman* | 210 |
| **Naprawy i produkcja** | | | |
| Rozwój technologii radzieckiego przemysłu samochodowego | | *inż. K. Iwanik* | 217 |
| Spawanie | — | *por. inż. B. Poznański* | 222 |
| **Wyszkolenie** | | | |
| Praca szefa służby samochodowej na ćwiczeniach szkieletowych | — | *por. J. Bobrowski* | 228 |
| Szkolenie motocyklistów | — | *ppłk W. Filipowicz* | 230 |
| **Zaopatrzenie i konserwacja** | | | |
| Przechowywanie i konserwacja materiałów i części samochodowych | — | *por. T. Serzycki* | 233 |
| **Materiały pędne** | | | |
| Zastosowanie alkoholu do celów napędowych | — | *mjr inż. L. Minc* | 240 |
| **Wiadomości z zagranicy** | | | |
| **Zw. Radziecki** | | | |
| Samochód „Moskwicz" | — | *opr. inż. J. Kempiński* | 244 |
| **Belgia — Szwajcaria** | | | |
| Wystawy samochodowe sprawdzianem konstrukcyjnego rozwoju samochodu | — | *opr. por. Z. Wilamowski* | 251 |
| **Sport** | | | |
| Automobilklub Polski otwiera sezon | — | *J. Strzałkowski* | 257 |
| Kalendarz sportowy A.P. na rok 1948 | — | | 258 |
| Wyniki XIII Międzynarodowego raidu A.P | — | | 260 |
| Najszybszy samochód świata | — | *opr. por. Z. Wilamowski* | 261 |
| **Skrzynka pytań** | | | |
| **Odpowiedzi redakcji** | — | *redakcja* | 266 |
| **Bibliografia** | | | |
| Przegląd wydawnictw wojskowych | — | *mjr J. Lider* | 268 |

172




Zakłady Graficzne W I N W — Oddział w Łodzi
D-026176

Ppłk inż. P. SOLSKI

# Wystawa przemysłu motoryzacyjnego w wojsku

28 kwietnia br. Minister Obrony Narodowej, Marszałek Polski — Michał Żymierski, w otoczeniu Szefa Sztabu Generalnego WP — gen. broni Korczyca, Dowódcy Wojsk Lądowych — gen. broni Popławskiego, III Wiceministra ON — gen. Jaroszewicza oraz generalicji dokonał otwarcia wystawy „Przemysł motoryzacyjny w wojsku".

Wyróżnienie to wykazało raz jeszcze, jak wielką uwagę poświęca Ministerstwo Obrony Narodowej zagadnieniu motoryzacji wojskowej. Dla wszystkich żołnierzy służby samochodowej i wszystkich pracowników cywilnych zakładów naprawczych stało się ono nowym bodźcem do dalszej wytężonej pracy w tak kluczowej dla obronności kraju dziedzinie, jaką jest motoryzacja.

Jakkolwiek wystawa „Przemysł motoryzacyjny w wojsku" poświęcona jest wyłącznie jednemu działowi wojskowej służby samochodowej, a mianowicie zagadnieniu naprawy sprzętu motorowego, posiada ona niemałe znaczenie. Pokazuje ogrom pracy naszych zakładów, pracy, która w okresie powojennym pozwoliła na utrzymanie sprawności naszego parku samochodowego.

Nie jest również przypadkiem zorganizowanie wystawy, obrazującej osiągnięcia wojskowego przemysłu motoryzacyjnego, właśnie w obecnym okresie. Dziś bowiem zostaje zamknięty pewien okres historii naszych zakładów naprawczych. Zamykamy okres powojenny, najtrudniejszy. Był czas, kiedy przed nami stała konieczność jak naj-



Rys. 1. Marszałek Żymierski przecina wstęgę otwierając wystawę przemysłu motoryzacyjnego w wojsku.

szybszego odremontowania zużytego w kampanii wojennej wojskowego parku samochodowego. Konieczność ta była wtedy zagadnieniem ogólnopaństwowym, nie tylko ze względu na obronność, ale i ze względów gospodarczych. Trudności komunikacyjne, w pierwszym okresie odbudowy zniszczonego przez Niemców kraju, gigantyczne zadanie zaludnienia i zagospodarowania Ziem Odzyskanych, rozminowanie wielkich połaci kraju spowodowały, iż pomoc wojskowej motoryzacji odgrywała w ich wypełnieniu poważną rolę. Ze względu zaś na niedorozwój przemysłu motoryzacyjnego w Polsce przedwrześniowej i na zniszczenie jego resztek przez okupanta trudne zadanie odremontowania taboru samochodowego wojska musieliśmy przede wszystkim oprzeć na własnych siłach.

W tej sytuacji pierwszym zadaniem było szybkie stworzenie niezbędnego potencjału naprawczego. Potencjał ten został stworzony na bazie wojskowych jednostek remontowych i w okresie trzech lat rozrósł się w poważne zakłady remontowe.

Okres rozwoju tych baz, pierwszy okres pracy warsztatów — to bohaterska walka naszych żołnierzy, robotników, oficerów i inżynierów z niezwalczonymi — jak się wówczas wydawało — trudnościami, jak np. różnorodność typów pojazdów , brak technicznego zaplecza, brak zakładów motoryzacyjnych wyposażonych w odpowiednie obrabiarki.

Trudny ten egzamin nasi robotnicy, inżynierowie, żołnierze i oficerowie zdali chlubnie. Dziś, dzięki ich pracy, pomysłowości i ofiarności, możemy pochwalić się imponującą jak na stosunki polskie, a nawet jak na przedwojenne stosunki europejskie, cyfrą wykonania 13112 średnich i głównych napraw pojazdów mechanicznych.

Znaczna część stoisk na wystawie poświęcona jest regeneracji i produkcji części zamiennych. Ma to swoje uzasadnienie. Obrazuje bowiem, jak wiele twórczej inwencji, jak wiele pomysłowości i rzetelnego wysiłku włożono w wykonanie bojowego zadania naszej służby: wyremontowania wojskowego taboru samochodowego.

W okresie gdy nasi robotnicy i żołnierze przystępowali do trudnej pracy, nie byliśmy jeszcze tak jak dziś silnym gospodarczo państwem — producentem i sprzedawcą najcenniejszego surowca, węgla. Nie posiadaliśmy wówczas jeszcze dewiz na niezbędne zakupy, a nie zamierzaliśmy się zaprzedać imperialistom amerykańskim.



Rys. 2. Szef WZM I. ppłk inż. Węcławski, wyjaśnia Marszałkowi Żymierskiemu metody obróbki metali stosowane w WZM I.

I właśnie na wyjście z impasu pozwoliło nam bohaterstwo pracy oficerów i żołnierzy służby samochodowej, inżynierów i robotników. Ich to wysiłek i pomysłowość spowodowały, iż części, które musieliśmy sprowadzać — bo w przeciwnym razie samochody stanęłyby — zostały bądź to regenerowane, bądź też całkowicie wyprodukowane we własnym zakresie.

Na stoiskach widzimy eksponaty, które właśnie umożliwiły nam wykonanie zadania, jak np. regeneracja za pomocą obróbki plastycznej lub też spawania części podwozia, przeróbki zdobycznych części i zespołów, wreszcie własna produkcja albo częściowa regeneracja precyzyjnych zespołów, tj. aparatów zapłonowych, gaźników, łożysk tocznych, części wtryskiwaczy do silników Diesla itd.

Dzięki tym właśnie częściom w najtrudniejszym powojennym okresie nasz park samochodowy był zawsze gotów do wypełnienia wszystkich rozkazów naszego dowództwa, naszego Rządu, naszego Narodu, niosąc wydatną pomoc we wszystkich ogólnopaństwowych akcjach, wówczas gdy inne dziedziny życia narodowego pomocy tej pilnie potrzebowały.

Dziś etap ten mamy już za sobą. I właśnie zadokumentowaniem naszej gotowości do wykonania najtrudniejszych nawet zadań postawionych przez dowództwo jest ta wystawa.

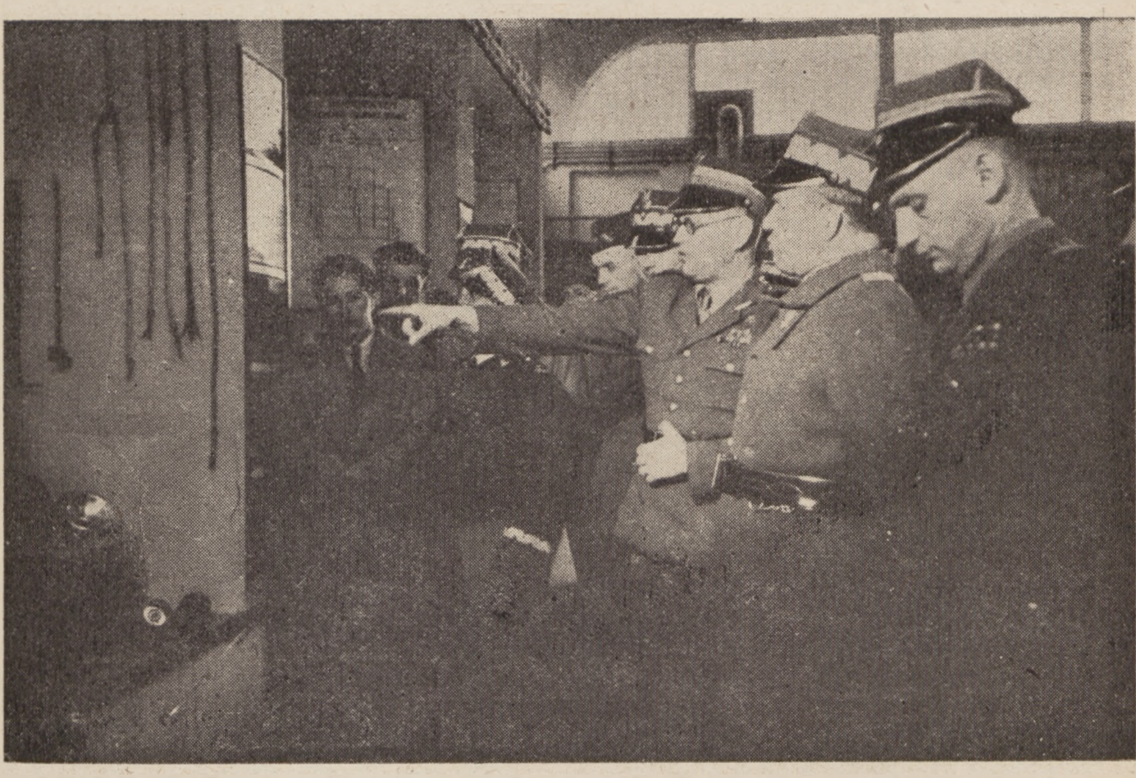
W wyniku zrealizowania planu trzyletniego, w wyniku gigantycznego wysiłku naszej klasy robotniczej przemysł krajowy okrzepł już i potrafi zaspokoić nasze zasadnicze potrzeby. Dlatego też nasz dorobek włączamy we wspólny nurt przemysłu państwowego organizując zakłady jako wydzielone przedsiębiorstwa.

Dziś tak wielkie rozmiary naszej własnej produkcji części zamiennych nie są już konieczne, gdyż rozwijający się polski przemysł motoryzacyjny wykonywać je będzie w masowej produkcji.

Dziś wreszcie stoimy u progu własnej produkcji samochodów. Pozwoli to wymienić niektóre nasze wysłużone pojazdy na maszyny lepsze i nowocześniejsze.

Wystawa ma jeszcze jeden nie mniej ważny cel.

Od trzech miesięcy rozpoczął się w naszych zakładach ruch współzawodnictwa pracy, rozpoczęła się działalność komisji oszczędnościowych. Mimo tak krótkiego okresu czasu, wyniki tego potężnego ruchu klasy robotniczej, do którego



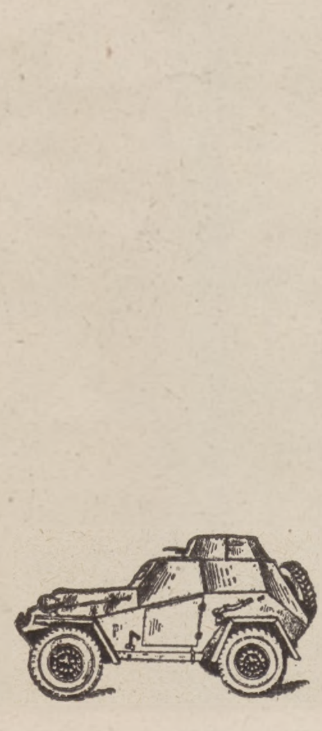
Rys. 3. Ppłk Węcławski pokazuje Marszałkowi i generalicji stoiska wystawy przemysłu motoryzacyjnego w wojsku

entuzjastycznie przyłączyły się załogi pewnych zakładów naprawczych, są już znaczne.

Jeśli w styczniu do tego najszlachetniejszego z wyścigów stanęło 102 przodowników pracy, to w marcu było ich już 471. Ich wydajność pracy wzrosła w tym okresie z 178% wykonania normy do średnio 230 %. Ilość godzin zużytych na jeden remont główny spadła z 471 na 400 godzin. Oszczędności na wodzie, gazie, racjonalnym wykorzystaniu odpadków i ulepszeniu organizacji pracy dała nam w tych pierwszych trzech miesiącach trwania współzawodnictwa cyfrę jednego miliona złotych, którą mogliśmy zainwestować w dalszą rozbudowę naszych zakładów.

Wielkie te osiągnięcia zawdzięczać musimy w pierwszym rzędzie takim bohaterom pracy, jak majster kowal Józef Kość (180%), monter Jan Bujnowski (401%), tokarz Czesław Słowiński (350%), jak przodownicy — Władysław Kozłowski, Czesław Jasiński, Jan Krzyczyński, oraz wszystkim 471 bohaterom-pionierom nowego ruchu, który zadecyduje o dalszym wspaniałym rozkwicie dobrobytu Polski Ludowej.

Trzecim wreszcie zadaniem naszej wystawy jest wyszkolenie poglądowe i popularyzacja motoryzacji, będącej podstawą każdej nowoczesnej armii, transportu każdego kraju. Rzesze wojskowych, studentów, inżynierów, techników i robotników będą mogły zapoznać się ze szczegółami remontu pojazdów mechanicznych i zaobserwować skutki niewłaściwej eksploatacji. Pozwoli to zbliżyć pojazd do jego użytkownika, ułatwi zrozumienie jego wymagań, powiększy naszą kulturę techniczną.



Kpt. J. MODLINGER

# Współzawodnictwo pracy w transporcie samochodowym

(Z doświadczeń Związku Radzieckiego)

Rozszerza się coraz bardziej w całej Polsce ruch współzawodnictwa pracy, który objął już także transport samochodowy. Kierowcy samochodowi rozpoczęli wyścig pracy; zrozumieli nowy stosunek robotnika do pracy, który w ustroju demokracji ludowej stał się twórczy i aktywny. Współzawodnictwo pracy sprawia, że praca przestała być tylko koniecznością, za jaką była dawniej uważana, a nabrała wyższego znaczenia, dobre zaś jej wykonanie staje się sprawą zasługi i honoru.

Współzawodnictwo pracy u samochodziarzy, to nie jest wyścig o to, kto prędzej dojedzie za wszelką cenę, to nie jest zmuszanie konia, by choćby ostatkiem sił dobiegł pierwszy do mety. Współzawodnictwo pracy kierowców samochodowych — to ukochanie wozu, dbałość o niego, umiejętne eksploatowanie i precyzyjna obsługa; to twórcza praca i sumienne wykonywanie obowiązków; to racjonalna oszczędność benzyny i smarów; należyta konserwacja każdej najmniejszej śrubki i dbałość o ogumienie — słowem serdeczny stosunek do swej pracy, swego zawodu i swego samochodu.

Na czym polega dobrze pojęte współzawodnictwo pracy w transporcie samochodowym, możemy nauczyć się na przykładach radzieckich samochodziarzy.

I tak: kierowca sewastopolskiej bazy samochodowej, Choruženko, i pracujący z nim na zmianę na jednym samochodzie kierowca, Tereszczenko, zobowiązali się przejechać na powierzonym im do głównej naprawy samochodzie „ZIS-5“ 100 000 km. Dotrzymali słowa. Samochód przebył 107 000 km.

W tym okresie przeprowadzano regularne przeglądy techniczne nr 1 i nr 2; łącznie przeprowadzono 145 przeglądów technicznych nr 1, 38 przeglądów technicznych nr 2 oraz jedną naprawę średnią.

Samochód po przebyciu 107 tysięcy km znajdował się w doskonałym stanie technicznym, a kierowcy zobowiązali się przejechać na nim jeszcze 30 tysięcy km bez głównej naprawy.

W jaki sposób osiągnęli taki wynik?

Po przyjęciu nowego samochodu przede wszystkim docierali go na przestrzeni 3 800 km, nie usuwając ogranicznika z głównej rury powietrznej gaźnika. Utrzymywali średnią szybkość techniczną w granicach 30—35 km/godz. Specjalną uwagę zwracali na olejenie, od czego w znacznej mierze zależy długotrwałość pracy poszczególnych części samochodu. Olej w silniku zmieniali skrupulatnie po przebyciu każdych 1 200 km; przy tej sposobności dokładnie i starannie przemywali miskę olejową, filtr olejowy i siatkowy filtr pompy olejowej.

W czasie jazdy pilnie baczyli na wskazania strzałki manometru olejowego, nie dawali nigdy zimnemu silnikowi szybkich obrotów, nie zapalali silnika przez holowanie, nie wzbogacali nadmiernie mieszanki przy rozruchu zimnego silnika.

W wyniku dokładnego obchodzenia się z silnikiem musieli tylko dwukrotnie zmieniać pierścienie tłoków i podciągać łożyska, tłoków zaś nie mieli potrzeby zamieniać. Po przebyciu 107 tysięcy km łożyska wału korbowego znajdowały się w zupełnie dobrym stanie, a tłoki miały tylko nieznaczny luz.

Po przebyciu każdych 500 km kierowcy sprawdzali poziom smaru w skrzynce biegów; po każdych 6 000 km zamieniali smar we wszystkich zespołach, przemywali naftą miskę olejową.

Smarowanie pozostałych węzłów przeprowadzali po przebiegu następujących odcinków:

1. Łożyska piast kół przednich i tylnych — co 5 000 km.
2. Przeguby układu przeniesienia, tuleje zwrotnic, przeguby układu kierowniczego, sworznie resorów i łożyska wentylatora — z demontażem i przemyciem przy każdym przeglądzie nr 2.
3. Pióra resorów co 2.500 km.
4. Łożyska sprzęgła — co 800 km.

Smar tłoczyli tłocznicą do chwili, w której zaczynał się on przez nieszczelności wydostawać na zewnątrz.

Jak wykazało doświadczenie, oszczędność paliwa zależy od przestrzegania terminów olejenia, od dokładnego wyregulowania wszystkich mechanizmów samochodu, szczególnie układu zasilania i zapalania, od skrupulatnego tankowania samochodu w paliwo i olej oraz prowadzenia dokładnej ewidencji zużycia benzyny.

Kierowcy Choruženko i Tereszczenko wlewali benzynę do zbiornika przez płótno nałożone na lejek. Nigdy nie ruszali z miejsca, dopóki silnik nie nagrzał się dostatecznie, a przy zagrzanym silniku nigdy nie posługiwali się ssaniem. Gdy gaźnik dawał za bogatą lub za ubogą mieszankę, regulowali natychmiast poziom benzyny w komorze pływakowej.

Uważnie sprawdzali pracę pompy benzynowej, sprawność przepony, szczelność przylegania zaworów, naciąg sprężyny przeponowej i stopień zużycia dźwigni pędnej. Nigdy nie dopuszczali do jakiejkolwiek „ucieczki" benzyny przez nieszczelności. Podczas przeglądów technicznych nr 2, korzystając ze sposobności, docierali zawory mechanizmu rozrządczego, regulowali ich luzy, usuwali osad węglowy z denka tłoka i komory sprężania; po przebyciu każdych 2 500 km przemywali cały układ chłodzenia 5% roztworem sody kaustycznej.

Podczas przeglądu technicznego nr 1 sprawdzali dokładnie i następnie regulowali luz łożysk kół, skrupulatnie zabezpieczali wszystkie łączenia hamulców, podciągali jarzma resorów i sprawdzali stan obłożyn i bębnów hamulcowych usuwając z nich jednocześnie brud.

Uważnie sprawdzali wielkość luzu między zębami stożkowymi kół zębatych zwolnicy (reduktora) i w razie potrzeby regulowali go. Dzięki temu udało im się nie wymieniać ani razu atakującego koła zębatego tylnego mostu.

Podczas przeglądu technicznego nr 1 kierowcy nie zapominali o smarowaniu łożysk prądnicy i sprawdzaniu stanu kolektora oraz szczotek. W wypadku utlenienia kolektora czyścili go papierem szklistym (nie szmerglowym), sprawdzali wielkość luzu pomiędzy stykami przerywacza oraz stopień ich zanieczyszczenia.

Podczas przeglądu technicznego nr 2 sprawdzali ciężar właściwy elektrolitu za pomocą areometru; jeżeli zachodziła potrzeba, oddawali akumulatory do ładowania. Świece demontowali i następnie usuwali z nich osad węglowy; luzy między elektrodami świec stale regulowali na wielkość 0,8 mm.

Kierowcy dbali o to, aby we właściwym czasie regulować układ kierowniczy, kąt zbieżności przednich kół, sprzęgło i hamulce.

A teraz kilka słów o obsłudze ogumienia. Chcąc, by wszystkie opony zużywały się równomiernie, kierowcy po przejechaniu 5—7 tysięcy km przekładali ogumienie z jednego koła na drugie i dwa lub trzy razy w tygodniu sprawdzali wewnętrzne ciśnienie w dętkach.

W wyniku takiej dbałości o wszystkie zespoły samochód zwycięskich kierowców po przebyciu 107 tysięcy km znajdował się — jak już wspomniano — w doskonałym stanie technicznym.

Bardzo pouczające są także wyniki współzawodnictwa w oszczędzaniu benzyny.

Po zakończeniu tegorocznego współzawodnictwa w oszczędzaniu benzyny, zorganizowanego przez Centralny Moskiewski Automotoklub, w którym brało udział 35 kierowców samochodów osobowych dwunastu typów — zebrali się wszyscy uczestnicy współzawodnictwa celem podsumowania wyników i podzielenia się nabytymi doświadczeniami.

Zdaniem zwycięzców tego współzawodnictwa, aby zaoszczędzić benzynę w normalnych warunkach eksploatacji samochodu, należy:

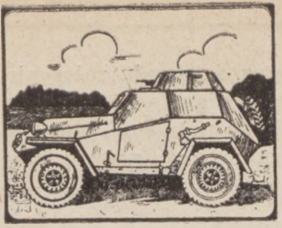
1. Stale utrzymywać samochód w dobrym stanie technicznym, ze szczególnym uwzględnieniem części bieżnej (hamulców, łożysk kół, ogumienia) oraz silnika (układu korbowodowego, zaworów, zapłonu i gaźnika).
2. Uważnie regulować gaźnik drogą doboru dysz paliwowych, odpowiednich obrotów silnika na biegu luzem i dokładnego ustawienia oszczędzacza.
3. Wykorzystywać do maksimum posuwanie się samochodu siłą bezwładności.
4. Zwracać uwagę na rozgrzanie silnika nie dopuszczając do jazdy przy zimnym lub przegrzanym silniku.

Jeżeli chodzi o dobór dysz paliwowych, trudno dać ogólny przepis, ponieważ zdolność przepustowa dysz wmontowanych do gaźnika zależy od bardzo wielu czynników. Dysze paliwowe należy dobierać indywidualnie do każdego samochodu, pracującego w określonych warunkach.

Bardzo wielkie znaczenie dla oszczędności benzyny ma prawidłowe prowadzenie pojazdu i przestrzeganie racjonalnej temperatury.

Każdy kierowca, chcąc osiągnąć dobre wyniki we współzawodnictwie pracy, winien uczyć się na doświadczeniach swoich kolegów, a swymi doświadczeniami dzielić się z młodszymi kolegami.

Dobre wyniki we współzawodnictwie pracy dadzą zadowolenie osobiste, przyniosą zaszczyt zwycięzcy i przyczynią się do szybkiej odbudowy Polski Ludowej.



# ZAGADNIENIA OGÓLNO-MOTORYZACYJNE

**Mjr inż. L. MINC**

## O jednolity typ samochodu ciężarowego

Artykuł dyskusyjny[1])

### Wstęp

Kraj nasz dźwiga się z ruin i przeistacza z państwa rolniczego o słabo rozwiniętym przemyśle w państwo, w którym czynnik uprzemysłowienia odgrywa i odgrywać będzie coraz większą rolę. Obok innych gałęzi przemysłu zaczyna się również rozwijać przemysł motoryzacyjny. Fabryka „Ursus" przystąpiła już do produkcji ciągnika rolniczego, niedługo ujrzymy motocykle „Sokół" i „S.H.L.", daleko też posunęły się naprzód prace nad stworzeniem modelu polskiego samochodu ciężarowego. Na łamach „Przeglądu Samochodowego" czytaliśmy w swoim czasie wypowiedź współpracownika Państwowego Zarządu Motoryzacji, że samochód ciężarowy polskiej konstrukcji nie będzie kopią żadnego z istniejących za granicą modeli, ponieważ konstrukcje jego opracowano samodzielnie, uwzględniając specyficzne warunki drogowe, produkcyjne i naprawcze naszego kraju.

W ciągu ostatnich lat kilkudziesięciu, ściśle zaś od pierwszej wojny światowej, znaczenie samochodu dla wojska wzrosło niepomiernie. Zdajemy już sobie sprawę z olbrzymiej roli, jaką odegrał samochód w drugiej wojnie światowej. Nowoczesna armia bez motoryzacji jest nie do pomyślenia. Samochód dawno już przestał służyć wyłącznie do zaopatrywania frontu w żywność, sprzęt techniczny, amunicję i stał się ważnym czynnikiem taktyki działań operacyjnych, a nawet strategii.

Zaopatrzenie wojska w odpowiedni pojazd mechaniczny jest jednym z bardzo poważnych czynników stanowiących o obronności kraju. Dlatego też należy z całą powagą podejść do sprawy wypracowania konstrukcji samochodu odpowiadającego różnorakim potrzebom wojska, zarówno w czasie pokoju (szkolenie) jak i do obrony kraju.

Jednakże przed przystąpieniem do analizy poszczególnych zespołów i mechanizmów samochodu należy zastanowić się nad produkcyjnymi możliwościami kraju oraz nad racjonalnym rozwiązaniem zagadnienia seryjnej produkcji ściśle wojskowego pojazdu mechanicznego.

### MOŻLIWOŚCI ROZWIĄZAŃ

Nasuwają się trzy możliwości rozwiązania tego zagadnienia:

— produkowanie *samochodu „gospodarczego"*, który by można było łatwo dostosować do potrzeb wojska;

— produkowanie *dwóch typów* samochodów ciężarowych, a mianowicie: jednego dla gospodarczych potrzeb kraju, tzn. *samochodu gospodarczego* i drugiego wyłącznie dla potrzeb wojska, tzn. *samochodu wojskowego;*

— produkowanie jednego typu samochodu ciężarowego odpowiadającego zarówno gospodarczym potrzebom kraju jak i potrzebom wojska, tzn. produkowanie *samochodu uniwersalnego.*

Rozpatrzymy po kolei wszystkie możliwości:

1. A więc przede wszystkim produkcja samochodu gospodarczego. W tym miejscu należy sięgnąć do pewnych analogii z dziejów ostatniej wojny światowej. Przed wojną Stany Zjednoczone AP posiadały potężnie rozwinięty przemysł motoryzacyjny, pracujący wyłącznie dla celów gospodarki pokojowej. Jeszcze przed przystąpieniem do wojny Stany Zjednoczone potrafiły w niesłychanie krótkim czasie zreorganizować swój przemysł

---

1) Zamierzeniem moim w tym artykule nie jest lansowanie konstrukcji samochodu, dlatego też nie daję żadnych ścisłych ani liczbowych danych. W ramach artykułu dyskusyjnego poruszam jedynie najważniejsze zagadnienia związane bezpośrednio z całokształtem sylwetki technicznej użytkowego samochodu ciężarowego dla wojska; podkreślam też znaczenie aspektu gospodarczego, który w związku z obronnością kraju odgrywa rolę dominującą.

motoryzacyjny i rozpocząć produkcję wojskowego samochodu ciężarowego.

Widzimy więc, że w zasadzie Stany Zjednoczone produkowały dwa typy samochodów, przy czym typ wojskowy nie był w zupełności wojskowym, czego najlepszym dowodem jest możliwość użycia go do celów gospodarczych (np. samochód „Studebaker“ z jednym mostem napędzanym odpowiadałby doskonale zwykłym warunkom eksploatacyjnym). Gdybyśmy przykład Stanów Zjednoczonych wzięli za podstawę działania, to w rozbudowie rodzimego przemysłu samochodowego powinnoby się uwzględniać jedynie gospodarcze potrzeby państwa, a nie brać zupełnie pod uwagę wymagań obronności kraju. W okresie pokojowym wojsko korzystałoby ze zwykłych „gospodarczych“ samochodów ciężarowych przystosowując je w sposób czysto chałupniczy do potrzeb szkolenia. Cała rezerwa MOB również składałaby się w takim wypadku jedynie z samochodów „gospodarczych“, ewentualnie także przystosowanych w sposób chałupniczy do przewozów związanych z prowadzeniem działań wojennych (przewóz żywych sił, amunicji, artylerii itd.).

Dopiero z chwilą bezpośredniego zagrożenia kraju albo rozpoczęcia działań zaczepnych przez nieprzyjaciela — zakłady motoryzacyjne zaczęłyby się reorganizować i przystosowywać do produkcji samochodów wojskowych. Przez pewien okres czasu wojsko korzystałoby więc wyłącznie z rezerwy MOB. Należy tu jednak podkreślić, że wobec olbrzymich strat spowodowanych intensywnością i nasileniem współczesnych działań wojennych nawet największa rezerwa nie wystarczy do prowadzenia wojny. Na mobilizację sprzętu samochodowego z „cywila“ również nie należy liczyć, ponieważ ruch samochodowy związany z gospodarczym życiem kraju nie tylko nie osłabnie, lecz wskutek prawdopodobnego unieruchomienia, w okresie początkowym, kolei — znacznie wzrośnie.

Należy również wziąć pod uwagę geograficzne położenie kraju. Nasuwają się mianowicie poważne wątpliwości, czy przemysł motoryzacyjny będzie mógł pracować podczas działań wojennych na skutek działań lotnictwa nieprzyjacielskiego.

Widzimy więc, że Stany Zjednoczone dzięki warunkom geograficznym, ekonomicznym i strategicznym mogły sobie pozwolić na takie rozwiązanie zagadnienia samochodu wojskowego; nam jednakże to rozwiązanie zupełnie nie odpowiada.

2. Przemysł motoryzacyjny będzie produkował dwa typy samochodów: jeden — gospodarczy, drugi — wojskowy.

Z punktu widzenia obronności kraju założenie to jest niewątpliwie bardzo pociągające, jednakże biorąc pod uwagę ekonomiczne położenie państwa — jest ono całkiem nierealne oraz prawie niewykonalne.

Nasuwa się również najistotniejsza w tym wypadku wątpliwość, czy takie rozwiązanie zagadnienia rzeczywiście prowadzi do celu, to znaczy do wzmocnienia obronności kraju. Wiadomo, że wzrost motoryzacji świadczy o rozwoju przemysłu i gospodarki państwa. Ale wiadomo również, że wzrost motoryzacji przyczynia się do rozwoju przemysłu, komunikacji, wymiany towarowej, uprzemysłowienia rolnictwa, dobrobytu itd. Prócz tego obronność kraju zależy nie tylko od ilości samochodów na froncie i w wojsku, lecz również od liczebności taboru samochodowego w kraju, w przemyśle, komunikacji, handlu, rolnictwie.

Z powyższego wynika, że samochody wojskowe produkowane dla rezerwy MOB w okresie pokoju hamują rozwój uprzemysłowienia kraju, ponieważ stoją bezczynnie i wymagają wielkich inwestycji, na które nas zresztą nie stać (zamrożenie olbrzymich kapitałów). Trzeba zaznaczyć, że chodzi w tym wypadku o olbrzymią rezerwę MOB, wystarczającą do prowadzenia działań wojennych w ciągu kilku miesięcy, tzn. aż do chwili całkowitego przestawienia przemysłu motoryzacyjnego na produkcję wojenną.

3. Produkcja samochodu „uniwersalnego“

Koncepcja takiego samochodu idealnie rozwiązuje wszelkie trudności. Przemysł motoryzacyjny ma w tym wypadku zupełnie proste zadanie, bo produkuje tylko jeden typ samochodu ciężarowego. Zaopatrzenie w części zamienne nie przedstawia najmniejszych trudności, wobec całkowitego ujednostajnienia samochodu wojskowego z gospodarczym.

W tym okresie państwo powinno popierać nadprodukcję samochodów, do całkowitego nasycenia, a nawet przesycenia rynku. Jednocześnie należy popierać i podsycać popyt. W ten sposób zamiast tworzyć nieruchomy i nie wykorzystany w okresie pokoju MOB — państwo organizuje rezerwę pracującą i przyczyniającą się do uprzemysłowienia kraju. W razie wybuchu wojny naczelne dowództwo natychmiast mobilizuje olbrzymie ilości „uniwersalnych“, tzn. nie wymagających żadnej przeróbki samochodów.

W okresie pokoju wojsko rozporządza nielicznym parkiem, którego liczebność odpowiada potrzebom zaopatrzenia i szkolenia roczników pobo-

rowych. Rezerwa MOB może być w tym wypadku również niewielka, ponieważ w zasadzie służy do uzupełnienia parku armii będącej na stopie pokojowej i dopiero w razie wybuchu wojny zostaje wykorzystana do uzbrojenia pierwszych dywizji bojowych, składających się z roczników czynnej służby. W miarę mobilizowania dalszych roczników rezerwy mobilizuje się również samochody z mniej ważnych gałęzi życia gospodarczego.

## IDEA SAMOCHODU UNIWERSALNEGO

Pomimo niewątpliwych zalet koncepcji samochodu uniwersalnego na pierwszy rzut oka odnosi się wyrażenie, że pomysł ten jest niewykonalny. Jednakże po głębszym zastanowieniu dochodzi się do wniosku, że jedyną trudność stanowi techniczne rozwiązanie zagadnienia, tzn. skonstruowanie takiego pojazdu mechanicznego, który by odpowiadał gospodarczym potrzebom kraju i jednocześnie bez żadnych przeróbek — wymaganiom wojska. W takim wypadku motoryzacja kraju stanowiłaby o wojennym potencjale armii. Co prawda o potencjale wojennym stanowi również zdolność produkcyjna kraju podczas działań wojennych, ale to zagadnienie nie należy do tematu i powinno być przedmiotem osobnego artykułu.

W zupełnie podobny sposób rozwiązał zagadnienie motoryzacji Związek Radziecki. W okresie międzywojennym produkowano samochody (w tym wypadku kilka typów) przystosowane w zasadzie do potrzeb gospodarczych, posiadające jednak również niektóre cechy wojskowego pojazdu mechanicznego (np. dużą zdolność przezwyciężania trudności terenowych).

Z chwilą wybuchu wojny zmobilizowano olbrzymią ilość samochodów i w sposób chałupniczy zaczęto je przystosowywać do wymagań stawianych przez poszczególne bronie i służby. Jak wiadomo, niejednokrotnie same jednostki przystosowywały przydzielone sobie samochody.

W naszej sytuacji zachodzi szczególny paradoks. Jesteśmy pod pewnym względem w znacznie korzystniejszej sytuacji, niż był Związek Radziecki przed wybuchem drugiej wojny światowej. Jesteśmy mianowicie bogatsi o doświadczenie wyniesione z drugiej wojny światowej oraz o doświadczenie innych państw. Nie posiadamy przy tym żadnych fabryk, które należałoby przebudowywać; przystępujemy dopiero do budowy przemysłu motoryzacyjnego. Ale jeżeli już jesteśmy w tak „szczęśliwym" położeniu i jeżeli posiadamy całkowitą swobodę działania, należy się głęboko zastanowić, aby uniknąć lekkomyślnego kroku.

Rozpatrzmy sprawę również z finansowego punktu widzenia. Przystępując do tworzenia nowego typu samochodu[1]), przystosowanego zarówno do potrzeb gospodarki pokojowej kraju jak i do wymagań wojska, musimy się liczyć z dużymi kosztami, związanymi z przeprowadzeniem prac konstrukcyjnych, doświadczalnych itp. Ale koszty związane z opracowaniem i przygotowaniem do produkcji samochodu „uniwersalnego" są niewspółmiernie mniejsze niż koszty takiego przebudowania przemysłu motoryzacyjnego, które by umożliwiło przejście z produkcji pokojowej na wojenną w razie wybuchu wojny.

## SAMOCHÓD GOSPODARCZY ORAZ WOJSKOWY

Celem bliższego zapoznania się z koncepcją samochodu „uniwersalnego" przeanalizujemy dokładnie, jakim elementarnym warunkom musi odpowiadać ciężarowy samochód gospodarczy oraz ciężarowy samochód wojskowy.

Ciężarowy samochód gospodarczy musi odpowiadać następującym wymaganiom:

1) Ze względu na gospodarcze położenie państwa koszt własny pojazdu powinien być jak najniższy.
2) Wobec niedostatecznego wyszkolenia technicznego, zarówno kierowców jak i personelu naprawczego, konstrukcja powinna uwzględniać jak najdalej posuniętą prostotę budowy, nawet kosztem zrezygnowania z niektórych najnowocześniejszych osiągnięć techniki samochodowej; poszczególne zespoły i mechanizmy samochodu powinny być łatwo dostępne w celu wymiany, naprawy i obsługi.
3) Jak wykazały doświadczenia ostatnich lat kilkunastu, najodpowiedniejszym i najwygodniejszym do eksploatacji w zwykłych warunkach okazał się samochód o nośności 3—3,5 t; względy ekonomiczne nakazują, aby eksploatować samochód z przyczepą, której nośność waha się również w granicach 3—3,5 t (z wyjątkiem miejscowości górzystych).

[1]) Zakładam iż produkować będziemy tylko jeden typ samochodu ciężarowego ze względu na seryjność produkcji, łatwość zaopatrzenia, jednostajność napraw, warunki wyszkolenia itd. Gdyby w przyszłości okazało się, iż potrzeby kraju zmuszą nas do skonstruowania silniejszego pojazdu mechanicznego, należałoby sprawę rozwiązać przez użycie zwolnicy w istniejącym typie samochodu (wszystkie zespoły i części identyczne) oraz wprowadzenie niektórych, koniecznych zmian konstrukcyjnych, a nie przez tworzenie nowego typu samochodu. Nieco dalszym rozwiązaniem jest niewątpliwie silnik Diesla.

4) Ze względu na jakość naszych dróg średnia szybkość samochodu powinna się wahać w granicach 35—45 km; ogromne znaczenie posiada stateczność pojazdu na tych szybkościach, ze specjalnym uwzględnieniem wykonywania zakrętów (wyeliminować wszelkie skłonności do przechyłów bocznych, a więc do „wywracania się").
5) Wobec niedostatecznej szerokości dróg, złej widoczności na zakrętach, małej przelotności ulic (przy rozwijającym się ruchu pojazdów mechanicznych) należy podkreślić konieczność konstrukcji, która by zapewniła dobrą widoczność z miejsca kierowcy.
6) Również w związku z niedostateczną szerokością dróg i ulic oraz szczupłością pomieszczeń garażowych powinno się dążyć do osiągnięcia małych wymiarów samochodu.
7) Ogromną rolę odgrywa przystosowanie silnika do pracy na niskogatunkowych materiałach pędnych. Bierze się tu oczywiście pod uwagę niewielkie możliwości produkcyjne (dopiero w przyszłości benzyna syntetyczna) oraz import z zagranicy. Z tego powodu silnik powinien być wolnoobrotowy i posiadać średni stopień sprężania. Wolnoobrotowość przyczyni się niewątpliwie do zwiększania długotrwałości silnika. Należałoby się również zastanowić nad zastosowaniem regeneratora oleju pracującego w silniku samochodowym, co niewątpliwie przyczyniłoby się do dużej oszczędności oleju i do zwiększenia długotrwałości silnika.
8) Samochód musi być przystosowany do przewożenia najrozmaitszych ładunków, np. metalu, mąki, piasku, materiałów pędnych, papieru, belek, drzewa, drutu itd. Właściwie chodzi tu nie o przystosowanie całego samochodu, lecz tylko nadwozia, a więc najtańszego elementu pojazdu mechanicznego. Jednakże przez przystosowanie nadwozia do przewożenia jednego tylko rodzaju ładunku (np. cysterna) zmniejsza się możliwość pełnego wykorzystania dwóch najdroższych elementów: silnika i podwozia. Aby uniknąć ewentualności niepełnego wykorzystania samochodu o specjalnie przystosowanym nadwoziu eksploatuje się najczęściej zwykłe, nieprzystosowane samochody, przy czym ładunki specjalne przewozi się często również tymi samochodami nieprzystosowanymi (np. benzynę w beczkach, belki za pomocą przyczep dwukołowych).

Należy zaznaczyć, że wszystkim warunkom, którym odpowiada samochód gospodarczy, musi bezwzględnie odpowiadać również samochód wojskowy, któremu stawia się jednakże cały szereg wymagań dodatkowych.

Wobec tego rozpatrzymy z kolei, jakim warunkom dodatkowym musi odpowiadać ciężarowy samochód wojskowy:

1) Jak wykazuje cały szereg przykładów — samochód wojskowy powinien być przystosowany do ruchu po złych i uszkodzonych drogach, co może być spełnione tylko pod warunkiem dużego współczynnika przyczepności i znacznego prześwitu pod najniżej położonym punktem pojazdu.
2) Ruchomy charakter walk, elastyczność przegrupowań oraz szybkość działania zależą w dużej mierze od zwrotności samochodu wojskowego, będącego dominującym środkiem przewozu żywych sił, sprzętu technicznego, uzbrojenia, amunicji itd. Jak z zasad techniki wynika, zwrotność samochodu zależy prawie wyłącznie od rozstawu osi, ponieważ w miarę zmniejszania rozstawu osi, polepsza się zwrotność samochodu.
3) Szybka decyzja i natychmiastowe działanie decyduje nieraz o wyniku bitwy, a czasem i całej kampanii. Niedostateczna zdolność do szybkiego rozruchu silnika samochodowego odbija się fatalnie na sprawności działań jednostek bojowych, szczególnie w okresie zimowym (podczas działań wojennych nie ma mowy o korzystaniu z pomieszczeń garażowych). Okoliczności powyższe nakazują, aby zwrócić baczną uwagę na sprawę polepszenia rozruchowych właściwości silnika. Właściwości te można polepszyć przez wprowadzenie instalacji 12- zamiast 6-woltowej, urządzeń elektrycznych szybko rozgrzewających olej w misce olejowej[1]) oraz przez zastąpienie chłodzenia wodnego chłodzeniem powietrznym.
4) Wracając do sprawy wymiarów samochodu należy podkreślić, że w stosunku do samochodu wojskowego nabiera ona wagi zasadniczej, ponieważ mały samochód daje większe możliwości maskowania oraz umożliwia wykorzystanie w charakterze garaży wszelkich szop, stajen, obór itd.
5) Nawiązując do poruszonej już kwestii przystosowania samochodu do przewożenia najróżnorodniejszych ładunków, należy stwierdzić, że z wojskowego punktu widzenia sprawa ta odgrywa znacznie donioślejszą ro-

[1]) Urządzenie takie jest bardzo nieekonomiczne, wskutek czterokrotnej przemiany energii.

lę niż w życiu gospodarczym, ponieważ zróżnicowanie to występuje w formie o wiele jaskrawszej; przy tym w wypadku przewozu wojskowego chodzi nie tylko o przewożenie ładunków, lecz również żywych sił i rannych. (Do przewożenia ludzi w warunkach pokojowych służą wyłącznie autobusy, a nie samochody ciężarowe). Idealnym rozwiązaniem tego zagadnienia byłoby zastosowanie ciągników i półprzyczep[1]). Półprzyczepę odgrywającą rolę nadwozia, czyli najtańszego elementu samochodu, można zróżnicować w najszerszym znaczeniu tego słowa i przystosować do każdego poszczególnego rodzaju przewożonego ładunku lub urządzenia (cysterna, warsztat, stacja radiowa, ambulans, reflektor, autobus itd.). Straty poniesione w półprzyczepach podczas działań wojennych są o wiele mniej dotkliwe z finansowego punktu widzenia niż straty poniesione w samochodach. Wskutek użycia przyczep, szczególnie do przewozu urządzeń prawie stałych (warsztat, reflektor OPlot, laboratorium fotochemiczne, obsługa lotnisk itd.), zwalnia się dużą ilość ciągników, mogących wykonywać tymczasem inne zadania.

6) Ze względu na dużą rolę, jaką czas i pośpiech odgrywają podczas działań wojennych, drobna pozornie sprawa pompy do pompowania opon nabiera niesłychanej wagi. Samochód wojskowy musi być bezwzględnie zaopatrzony w pompę powietrzną napędzaną przez silnik, co w warunkach prowadzenia działań wojennych, a przede wszystkim w terenie obcym lub pozbawionym stacyj obsługi jest nieodzownym czynnikiem sprawności wykonywanych przewozów.

7) Elementarne zasady prowadzenia wojny nakazują, aby produkcję zorganizować na bazie materiałów wyłącznie krajowych lub częściowo opartej na imporcie z krajów sojuszniczych.

Dokładne przeanalizowanie elementarnych wymagań, jakim odpowiadać winien samochód gospodarczy i wojskowy, doprowadza do wniosku, że w obu wypadkach może być użyty jeden typ pojazdu mechanicznego. Większe wymagania stawiane samochodowi wojskowemu absolutnie nie przekreślają możliwości jego użycia w gospodarce pokojowej; na odwrót, wpływają na polepszenie właściwości eksploatacyjnych oraz na wydatne zwiększenie sprawności. Związane z tym zwiększenie kosztów własnych produkcji samochodu zostaje skompensowane z nadwyżką przez różne czynniki: militarny — obronność kraju, gospodarczy — ujednostajnienie produkcji, finansowy — produkcja wieloseryjna, szkoleniowy — łatwość opanowania jednego modelu, zaopatrzeniowy — mały asortyment części zapasowych, naprawczy — łatwość obsługi identycznych urządzeń naprawczych na obszarze całego kraju.

[1]) Mowa oczywiście o tzw. półprzyczepach siodłowych.

## ZAGADNIENIA TECHNICZNE

Przejdziemy z kolei do rozważań o rozwiązaniach konstrukcyjnych i właściwościach technicznych „uniwersalnego" samochodu ciężarowego, rozpatrując poszczególne zagadnienia w kolejności ich doniosłości:

1) Niewątpliwie najistotniejszą sprawą jest rozstrzygnięcie, jaki *typ samochodu ciężarowego* ma być użyty. Ze wszystkiego, co wyżej powiedziano, wypływa, że najodpowiedniejszy będzie *ciągnik drogowy z półprzyczepą.* O ile chodzi o jego użyteczność dla gospodarki krajowej w warunkach pokojowych, to sądzę, że *sprawa ta została już dostatecznie wyjaśniona*[1]) *i nie ma potrzeby* powtórnego zajmowania się tym zagadnieniem. Jednakże duża przydatność ciągnika drogowego z półprzyczepą dla potrzeb wojska, szczególnie podczas działań wojennych, wymaga szczegółowego rozpatrzenia.

Nawiązując do wyszczególnionych uprzednio warunków dodatkowych, którym musi odpowiadać samochód wojskowy, wyjaśnimy, jakie możliwości uzyskuje się przez zastąpienie zwykłego samochodu ciągnikiem drogowym z półprzyczepą:

a) Najwartościowszą właściwością powyższej koncepcji jest całkowite uniezależnienie nadwozia, czyli najtańszego elementu pojazdu, od silnika i podwozia, tzn. najdroższych elementów samochodu. Takie rozwiązanie pozwala na jak najdokładniejsze przystosowanie poszczególnych półprzyczep do przewożenia różnego rodzaju ładunków oraz urządzeń specjalnych, co nie zmniejsza jednak ruchliwości transportu samochodowego ani możliwości wykorzystania zdolności pociągowych parku ciągników. Przystosowanie półprzyczep można posunąć tak daleko, że należałoby obmyślić konstrukcję półprzyczep-autobusów, rozwiązujących w dużym stopniu

[1]) „Przyczepy samochodowe w Związku Radzieckim" — mjr inż. J. Kempiński — „Przegląd Samochodowy" — zeszyt 6.

nie tylko przewóz żywych sił w warunkach zimowych, ale również zastępujących z powodzeniem budynki mieszkalne (zainstalowanie ogrzewania nie przedstawia żadnych trudności) oraz ziemianki w wypadku wjechania do wykopu. Liczebność parku ciągników taka sama jak przy użyciu samochodów pozwala na nieporównanie intensywniejsze eksploatowanie tego parku (duży współczynnik wykorzystania), ponieważ każdy ciągnik może obsługiwać kilka półprzyczep.

b) Dużą rolę odgrywa olbrzymia zwrotność ciągnika, który może bez żadnego wysiłku zawrócić na bardzo wąskiej drodze. Zwrotność ciągnika z jedną półprzyczepą jest również znacznie lepsza niż zwrotność samochodu o analogicznej nośności. Właściwość ta przyczynia się w dużym stopniu do elastyczności transportu samochodowego.

c) Ciągnik posiada dużą zdolność pokonywania przeszkód drogowych; znaczny prześwit jest naturalnym wynikiem konstrukcji ciągnika; przez użycie tylnych, tzn. napędzających kół — o większej średnicy — osiąga się nieznaczny nacisk jednostkowy na grunt, dużą przyczepność i przez to dużą siłę pociągową oraz zwrotność w terenie (rozwiązanie to jest znacznie prostsze i tańsze niż użycie dwóch lub trzech mostów napędzających).

d) Budowa ciągnika składającego się tylko z dwóch elementów zasadniczych pozwala na racjonalną konstrukcję, umożliwiającą łatwy dostęp do wszystkich zespołów i mechanizmów, co w warunkach naprawy i obsługi polowej odgrywa niezmiernie ważną rolę. Dobrą widoczność z miejsca kierowcy (co ma szczególnie duże znaczenie podczas przewozów nocnych i po bezdrożach) można osiągnąć zupełnie łatwo przy konstruowaniu ciągnika, ponieważ w tym wypadku odpada moment szczupłości miejsca, odgrywający dużą rolę w zwykłym samochodzie.

e) Pełne wykorzystanie taboru ciągnikowego uzyskuje się przez eksploatację zestawów składających się z trzech członów, a mianowicie: ciągnika, półprzyczepy i przyczepy (ludzie i sprzęt) albo ciągnika, półprzyczepy i armaty (w wypadku artylerii). Wprowadzenie przyczepy skomplikowałoby jednostajność produkcji, wobec czego należy po prostu do półprzyczep dodawać zwykły wózek, zaopatrzony w urządzenie siodłowe, przez co uzyskuje się w razie potrzeby przyczepę, tzn. trzeci człon zestawu. Należy zaznaczyć, że szybkość zestawu ciągnikowego przy wszystkich równych parametrach bynajmniej nie ustępuje szybkości zestawu samochodowego.

f) Problem racjonalnego maskowania nasuwa wiele możliwości. Przede wszystkim należy wziąć pod uwagę to, że zachodzi tu pewna dwutorowość postępowania: maskowanie ciągnika wobec jego małych kształtów jest łatwiejsze (zjawisko bardzo dodatnie, ponieważ ciągnik jest najdroższym członem zestawu) i polega na wykorzystaniu osłon naturalnych, jak drzewo, szopa, brama itp; maskowanie półprzyczep jest o wiele trudniejsze i polega na tworzeniu sztucznych osłon (z wyjątkiem starego lasu) jak siatka ochronna, budowanie dachów w kształcie strzech wiejskich itp. Podczas bezpośredniego natarcia lotnictwa nieprzyjacielskiego na maszerującą kolumnę należy stosować metodę natychmiastowego rozproszenia samych ciągników, jako elementu najdroższego i dającego przy tym dużą łatwość ukrycia.

g) Należy jeszcze podkreślić, że małe wymiary ciągnika, pozwalające na szczupłość pomieszczeń garażowych i przede wszystkim naprawczych, są również czynnikiem bardzo dodatnim.

2) Następnym elementem, posiadającym również bardzo istotne znaczenie, jest *silnik*. Ma się rozumieć, że istnieją w tym wypadku tylko dwa rozwiązania, które należy brać pod uwagę, a mianowicie silnik gaźnikowy oraz silnik wtryskowy. Dyskusja o przewadze jednego silnika nad drugim oraz o zaletach każdego z silników nie mieści się w ramach niniejszego artykułu i zresztą niezupełnie wiąże się z tematem. Poruszymy jedynie te momenty, które mogą nas interesować z wojskowego punktu widzenia. W silniku wtryskowym pociągają nadzwyczajne jego zalety i przede wszystkim stosowanie paliwa o wiele bezpieczniejszego ze względu na pożar. Jednakże na przeszkodzie stoją niedostateczne właściwości rozruchowe silnika oraz skomplikowana produkcja pompek wtryskowych.

Co się tyczy silnika gaźnikowego, należałoby ustalić następujące wytyczne:

a) moc użytkowa w granicach 80—100 KM przy obrotach nie przekraczających 2600 obr./min. (średnioobrotowy);

b) ilość cylindrów — 6 (równiejsza praca);

c) górne umieszczenie zaworów (korzystniejszy kształt komory sprężania);

d) smarowanie złożone (przymusowe i rozbryzgiem);
e) instalacja elektryczna 12-woltowa.

Należałoby również nieco uwagi poświęcić silnikom gazoczadowym oraz gazobutlowym, które co prawda nie mogą być użyte do napędu ciągników ściśle wojskowych, lecz z powodzeniem wypełnią różne zadania natury gospodarczej podczas prowadzenia działań wojennych. Zaoszczędzi się w ten sposób pokaźną ilość materiałów pędnych (benzyny) dla frontu.

3) Istnieje za granicą coraz wyraźniejsza tendencja do zastąpienia chłodzenia wodnego (chłodziwo ciekłe) chłodzeniem powietrznym. Z wojskowego punktu widzenia należałoby się żywo zainteresować tym problemem, ponieważ:

a) silnik jest wtedy o wiele lepiej przystosowany do pracy w zmiennych warunkach atmosferycznych;
b) zimą odpada poważny kłopot związany z chłodziwem;
c) obsługa silnika jest prostsza;
d) możliwości uszkodzeń bieżących są o wiele mniejsze wskutek prostszej konstrukcji (odpada układ chłodzenia).

4) Należy też zwrócić uwagę na racjonalne rozwiązanie zagadnienia hamulców. Doświadczenie wykazało, że hamulce hydrauliczne do samochodu wojskowego, a szczególnie do zestawu trzyczłonowego zupełnie się nie nadają. Odrzucić również należy możliwość stosowania zwykłych hamulców mechanicznych. Liczyć się trzeba jedynie z ewentualnością użycia hamulców powietrznych (pneumatycznych) lub elektrycznych. Gdybyśmy się zdecydowali na hamulce pneumatyczne, to bezwzględnie należałoby stosować konstrukcję samohamowania, tzn. automatycznego zahamowania się półprzyczepy w razie oderwania się od zestawu. Jednakże wyniki ostatnich doświadczeń amerykańskich świadczą o dużych zaletach hamulca elektrycznego (niezawodność, taniość, prostota). Sądzę, że po dokładnym opracowaniu należałoby raczej zastosować hamulce elektryczne.

5) Samochód wojskowy powinien być przystosowany do pracy w warunkach bezdroży, co ściśle się łączy z zagadnieniem odpowiedniej konstrukcji zawieszenia. Wobec tego, że znacznie większą wagę przywiązuje się w tym wypadku do niezawodności działania, mocy zawieszenia i solidności umocowania niż do miękkości i płynności resorowania i amortyzacji, należy raczej stosować zwykły resor płaski rezygnując całkowicie albo częściowo z amortyzatorów, drążków skrętnych, sprężyn spiralnych itd.

6) Jednym z mniej ważnych szczegółów jest wyciąg linowy, w który każdy samochód wojskowy powinien być zaopatrzony (samochód gospodarczy może się obywać bez wyciągu).

7) Nasuwa się również pewna myśl związana z całokształtem montażu. Jak wiadomo, każdy samochód posiada niezliczoną ilość śrub, nakrętek i otworów gwintowych o najrozmaitszych średnicach i skokach. Nie mówiąc już o trudnościach związanych z produkcją tak wielkiej ilości gwintów należy podkreślić, że komplikuje to w znacznym stopniu obsługę i naprawę samochodu. Z tych względów należałoby sprawę uprościć przez ograniczenie ilości średnic i skoków, tzn. znormalizowania wymiarów. W ten sposób uprościłoby się również zaopatrzenie samochodu w zapasowe śruby, nakrętki oraz narzędzia. Należałoby też wprowadzić do użytku łączenie samozaciskowe[1]), które w Ameryce stosuje się bardzo szeroko.

Na zakończenie dodam, iż pragnę rozwinąć dyskusję o użytkowym samochodzie ciężarowym, przystosowanym do potrzeb wojska.

[1]) „Łączenie samozaciskowe" — „Biuletyn Techniczny", zeszyt 4, 1947 r.



Inż. M. BOHATYREW

# Koncepcja konstrukcyjna ciągnika rolniczego

Rozwój mechanizacji rolnictwa w większości krajów o zmodernizowanej organizacji gospodarczej, spowodowany całym kompleksem zawiłych i szybkich zmian strukturalnych w ekonomice i wzmożony w związku z tym popyt, postawił przed przemysłem traktorowym poważne zadania tak natury technicznej jak i ekonomicznej.

Zadania powyższe moglibyśmy ująć w kilka zasadniczych pozycji, a mianowicie:

1) wyprodukowanie w najkrótszym czasie jak największej ilości traktorów własnej konstrukcji;
2) zastosowanie do nich oryginalnego silnika o wysokiej wydajności termicznej i specjalnych walorach technicznych, możliwie przy tym taniego w eksploatacji;
3) uproszczenie do możliwych granic manipulacji związanych z obsługą.

Organizacje przemysłowe głównych krajów produkujących traktory, a więc Związku Radzieckiego i Stanów Zjednoczonych AP rozwiązały zagadnienia dotyczące punktu 1) całkowicie z tą różnicą, że Związek Radziecki poszedł po linii ścisłego ograniczenia typów masowej produkcji w granicach kilku wzorów, natomiast przemysł Stanów Zjednoczonych, podlegający wszystkim prawom wolnej konkurencji, zmuszony był zadowolić kapryśne nieraz zachcianki konsumenta i dać mu do dyspozycji wielkie i różnorodne asortymenty traktorów do użytku nie tylko rolniczego, ale i dla innych celów gospodarczych.

Nie mamy w danej chwili pod ręką ścisłych danych ilustrujących wysokość produkcji wyżej wspomnianych krajów, ale możemy sobie wytworzyć dosyć jasny obraz z relacji prasy fachowej i codziennej. Według tych danych produkcją traktorów w Stanach Zjednoczonych zajmuje się w przybliżeniu 50 wielkich wytwórni; przyrządy i akcesoria produkuje z górą 1.500 wytwórni.

Wielkie koncerny maszyn rolniczych odgrywają rolę dominującą w rozwoju koncepcji technicznych całego przemysłu traktorowego. Najciekawszą rzeczą jest to, że koncerny budowy samochodów tak w Stanach Zjednoczonych jak i w Anglii absolutnie nie przyjmują udziału w żadnej postaci w pracach związanych z traktorami.

Obserwując postępy amerykańskiej mechanizacji rolnictwa musimy zanotować sobie przede wszystkim jej stosunkowo powolny i systematyczny rozwój. Dziesięcioletni okres eksperymentów (1898—1908), połączony z dużą ilością niepowodzeń i rozczarowań, oraz dalszy spokojny czterdziestoletni okres rozwoju i udoskonalenia pozwolił stworzyć podstawowe kadry fachowców, a więc konstruktorów, handlowców, oraz aparat obsługi terenu eksploatacji itp.

W zupełnie odmiennych warunkach pracuje Związek Radziecki. W okresie poprzedzającym pierwszą wojnę światową olbrzymie rolnictwo imperium oparte było wyłącznie na żywej sile pociągowej. Wielka własność ziemska używała co prawda w dużej ilości zmodernizowanych maszyn rolniczych produkcji niemieckiej i amerykańskiej, ale do ciągu żywego; główna masa chłopska nie miała o nich w ogóle pojęcia. Po rewolucji październikowej, gdy powstało zagadnienie natychmiastowej aprowizacji wielkich centrów przemysłowych, wyłoniła się potrzeba całkowitej mechanizacji uprawy roli, opartej o własną wytwórczość. Jako wynik wręcz gigantycznego wysiłku całego narodu problem powyższy został rozwiązany pozytywnie. Już w 1932 roku 75.000 traktorów własnej konstrukcji pracowało na roli. W roku 1940 ilość ta zwiększyła się do 435.000 traktorów. Trzy olbrzymie główne wytwórnie (Czelabińsk, Charków, Stalingrad) i setki mniejszych zabezpieczają należyte uzupełnienie, powiększenie i modernizację taboru traktorowego.

Korzystając ze sposobności muszę oświetlić pobieżne próby stworzenia przemysłu traktorowego w Polsce. Realnie pomyślano o tym natychmiast po uzyskaniu niepodległości po pierwszej wojnie

światowej. Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki zorganizowało w roku 1921 specjalne biuro konstrukcyjne w Warszawie dla opracowania prototypu polskiego traktora rolniczego. Głównym konstruktorem był ś. p. inż. Tański (zamęczony w czasie okupacji w Oświęcimiu). Konstruktorem silnika — jeden z wybitnych inżynierów Polaków z firmy amerykańskiej Packarda. Projekt został rysunkowo całkowicie wykończony do produkcji. Muszę tu z całym naciskiem podkreślić, że w wypadku realizacji byłby to najnowocześniejszy wówczas traktor w Europie. Niestety, do realizacji właśnie nie dopuszczono. Powstały jakieś niewytłumaczone, zakulisowe przeszkody. Na teren Polski gwałtownie pchał się „Fiat" i pewne firmy amerykańskie.

Słynna firma, tak zasłużona w dziedzinie postawienia na należytym poziomie motoryzacyjnego przemysłu polskiego, „Ursus" włożyła w owym czasie duże kapitały i dokonała wielkiego wysiłku w kierunku rozpoczęcia produkcji traktorów na podstawie licencji amerykańskiej „Titan". I ten wysiłek poszedł jednakże na marne.

W chwili obecnej przed przemysłem krajowym stoi zadanie specjalnie doniosłej wagi. Motoryzacja naszego rolnictwa wystartowała w roku 1945 w formie nie spotykanego eksperymentu improwizacyjnego. Dostawy UNRRA nie były ani skoordynowane, ani celowo zorganizowane. Nieraz wywoływały wrażenie bardzo złośliwego figla (Empire). Nawet wolne zakupy części i akcesorii do napraw bieżących za gotówkę były i są, niestety, utrudnione. Natychmiastowe potrzeby naszego rolnictwa wymagają mechanicznego taboru pociągowego w ilości 30.000 maszyn jako minimum. Rynki zagraniczne zawalone są zamówieniami wszystkich państw, znajdujących się w sytuacji podobnej do naszej, i dysponują minimalnymi ilościami maszyn dyspozycyjnych. W takim wypadku o zakupach planowych i regularnych nie może właściwie być mowy. Jedyne wyjście z impasu — to uruchomienie własnego przemysłu traktorowego o wielkim i pozytywnym programie długofalowej produkcji. W tym wypadku nie wystarcza ustalenie pewnych poglądów instytucyj urzędowych na temat „właściwego typu traktora". Wśród licznych dyskusji sprowadzało się to w istocie rzeczy do rozpracowania znanych i nie zawsze szczęśliwie zaproponowanych marek zagranicznych, których chętnie by się pozbyły, jako przestarzałych, popularne wytwórnie zagraniczne. Tymczasem w naszych warunkach, gdzie nie ma czasu na stopniowy rozwój omawianej gałęzi przemysłu, powstały dosyć oryginalne i będące bez precedensu sytuacje. Musimy sobie zdać sprawę, że w chwili obecnej jeszcze nie posiadamy rozwiniętego przemysłu pomocniczego, obsługującego cały dział produkcji części i akcesoriów traktorowych, jak świec, osprzętu elektrycznego, wstrzykiwaczy, pomp, filtrów, szczeliwa, łożysk, gumy, chłodnic, ciepłomierzy, termostatów, lakierów itp. Musi on być fundamentem i podstawą przemysłu produkującego traktor jako całość. Nazwałbym go nie tyle może przemysłem pomocniczym, ile przemysłem realnej inicjatywy. W naszej rzeczywistości powstaje, niestety, zbyt powoli, aby można było myśleć o zaspokojeniu w szerokim zakresie powstających z planowania potrzeb. Musimy przyznać, że przemysł traktorowy Związku Radzieckiego, Ameryki, Anglii i przedwojennych Niemiec posiadał już od dawna wyrobione metody postępowania w zakresie obiektów produkcji. Są to wyłącznie własne i oryginalne konstrukcje. Wszelkie inne metody, a szczególnie licencyjne, nie prowadzą do właściwego celu i do realizacji ambicji posiadania naprawdę własnego przemysłu traktorowego.

Idąc po linii wyżej przytoczonych argumentów, stopniowo podchodzimy do wykrystalizowania poszczególnych elementów przewidzianych konstrukcji.

Nie będę poddawał analizie tych czynników, które mają w zasadniczej koncepcji znaczenie drugoplanowe. Na plan pierwszy wysuwa się silnik jako zasadnicza część składowa. Walory jego konstrukcji decydują o ekonomicznej wartości traktora. W związku z wydajnością pracy i jednostkowym zużyciem paliwa — w traktorach nowoczesnych zastosowane są wyłącznie silniki spalinowe 4 i 2 suwowe, cyklu Otto i Diesla, 1, 2 i 4-cylindrowe, o mocy do 120 KM, przy stosunkowo niskiej ilości obrotów. Nie ulega wątpliwości, że silniki te w większości wypadków pod względem swoich cech technicznych przedstawiają maksimum doskonałości, na którą stać produkcję nowoczesną. Gwarantować to powinno długotrwałość, pewność pracy i jej ekonomiczność. Jeżeli chodzi o ekonomiczność, to dla silników gaźnikowych zużycie paliwa waha się w granicach od 0,226 kg na 1 KM/godz. do 0,3222 kg na 1 KM/godz.; dla Diesla i pół-Diesla — przeciętnie 0,220-0,240 kg na 1 KM/godz. Widzimy zatem, że w sensie zużycia paliwa nie ma istotnej różnicy ilościowej i ekonomiczność Diesla wynika właściwie tylko z różnicy ceny za litr paliwa ciekłego. Musimy poświę-

cić nieco więcej uwagi silnikowi wysokoprężnemu, jako znajdującemu coraz większe zastosowanie standartowe w samochodzie transportowym i traktorze. Zdawałoby się, że te walory pozwalają osiągnąć maksimum pewności i trwałości eksploatacji. Bezwarunkowo tak, ale pod jednym zasadniczym warunkiem, a to — jeżeli obsługa techniczna będzie też na należytym i wysokim poziomie technicznym. Według norm ustalonych przez Wielkie Towarzystwo Transportowe Brytyjskie obsługa wykonywana musi być jak czynność niezmienna w terminach (T. H. Parkinson-Diesel Majntenance — 1943) zestawionych w tabeli nr 1.

TABELA nr 1.

| Czynność | Czasokres czynności |
|---|---|
| Przegląd i usuwanie drobnych niedomagań | co 10 dni |
| Kontrola filtra paliwa | codziennie |
| Zmiana kompletna oleju • | raz na miesiąc |
| Kontrola i regulacja popychaczy | co 10 dni |
| Kontrola wstrzykiwaczy | raz na miesiąc |

To są czynności wykonywane przez wysoko wykwalifikowanych mechaników-specjalistów; czynności wykonywane przez kierowcę samochodu lub traktora nie mogą w zasadzie obejmować najważniejszych mechanizmów.

Częstość napraw poszczególnych elementów silnika lub całości pojazdu uwarunkowana jest określonym planem eksploatacji, przewidującym minimum i maksimum czasokresu wytrzymałości poszczególnych elementów. Według badań przeprowadzonych przez amerykańskie instytucje badawcze nad 550 samochodami pochodzenia niemieckiego i amerykańskiego ustalono dosyć ściśle wielkość zużycia poszczególnych elementów konstrukcji; między innymi — zużycie gładzi cylindrowej o 0,01 mm co 2 500 km przy silnikach Diesla i co 2 000 km przy silnikach gaźnikowych. Przyjmując dla traktora równoważnik przebiegu w wysokości 50% przebiegu samochodu, otrzymamy zużycie gładzi cylindrowej o 0,01 mm co 1 250 lub 1 000 km. Dzienny równoważnik przebiegu przyjmiemy na 250 km, z czego wynika, że dla Diesla średnica cylindra zwiększy się o 0,01 mm w ciągu 5 dni, a dla pojazdu gaźnikowego co 4 dni. (Automobile, Engineer — czerwiec 1944).

Jeśli chodzi o czynności naprawcze, to dla silników Diesla przedstawiają się one, zgodnie z tabelą nr 2, w następujący sposób:

TABELA nr 2.

| L. p. | Czasokres pracy | Czynności reperacyjne |
|---|---|---|
| 1. | Co 5 miesięcy | Główny przegląd z usunięciem zauważonych usterek. Oczyszczenie i regulacja pompy wstrzykowej. |
| 2. | Co 10 miesięcy | Generalna kontrola i oczyszczenie głowicy zaworów. Dotarcie zaworów. Oczyszczenie tłoka z ewentualną zmianą pierścieni. |
| 3. | Po 15 miesiącach pracy . . . . . | Powtórzyć czynność nr 1 |
| 4. | Po 20 miesiącach pracy . . . . . | Powtórzyć czynność nr 2 |
| 5. | Po 25 miesiącach pracy . . . . . | Główna naprawa silnika |
| 6 | Po 36 miesiącach pracy . . . . . | Główna naprawa podwozia |

Jak już wyżej zaznaczyłem, są to normy obowiązujące dla samochodów transportowych, przeważnie autobusów kursujących na doskonałych drogach asfaltowych, bez przeciążeń i kierowanych przez wysoko kwalifikowanych i inteligentnych kierowców. Nieco inaczej będą wyglądały normy dla traktorów prowadzonych i obsługiwanych przez naszych obecnych kierowców.

Musimy przyznać, że wchodzimy w tym momencie w dziedzinę absolutnej niemożliwości ścisłego ustalenia norm, a to przede wszystkim z winy często niesumiennego i pośpiesznie wyszkolonego kierowcy i mechanika. Wspomniane zjawisko nie jest w okresie powojennym wyłączną cechą Polski. Niedawno w fachowej prasie radzieckiej opublikowany był bardzo ostry dekret rządowy o poddawaniu sądom specjalnym traktorzystów, którzy przez niedbałość i lekceważenie przepisów obsługi niszczą powierzone ich opiece pojazdy. Objawy niedbałości są jednak przemijające i nasza praktyka codzienna daje nam jaskrawy dowód bezwzględnego polepszenia stosunków na tym odcinku organizacyjnym. I niedługi jest już czas, kiedy przeciętny typ kierowcy i mechanika traktorowego będzie synonimem i wzorem uczciwego, ideowego, kochającego swój zawód człowieka twórczej pracy.

Pomimo jednak udoskonalenia i usprawnienia obsługi nie możemy w żaden sposób uniknąć normalnych destrukcji poszczególnych części traktora,

wynikających z samej natury pracy jego na roli. Zmienne obciążenia i praca silnika stale na szybkich obrotach powodują przedwczesne zużycie poszczególnych części.

Instytucje badawcze poszczególnych państw zaczęły alarmować wskazując wytwórniom na fakty niedociągnięć konstrukcyjnych. Radziecki inżynier Sołowiejczyk w artykule poświęconym temu zagadnieniu (Motoro Traktornaja Stancyja 7—8,46) przychodzi do wniosków alarmujących mówiąc w ustępie końcowym, że „równolegle z przygotowaniem nowych prototypów należy przeprowadzać ulepszenia konstrukcyjne typów istniejących zwracając szczególną uwagę na właściwości eksploatacyjne".

Konkretyzując wszystkie wyżej przytoczone wywody wnioskować możemy, że traktor nowoczesny w odniesieniu do wytrzymałości na przedwczesne zużycie i do ekonomiczności pracy nie dał wyników przewidzianych w założeniach konstrukcji.

Ulepszenia polegające na zmianach metod obróbkowych, stosowaniu uszlachetnionych tworzyw, wysokooktanowych paliw i wysokogatunkowych olejów oraz ulepszeniu strony technicznej przewyższają w wysokim stopniu koszta eksploatacji.

To błędne koło można przerwać tylko w jeden sposób: wynalezieniem nowych, radykalnych i zupełnie odmiennych koncepcji konstrukcyjnych.

Koncepcją tą będzie, moim zdaniem, powrót do studiów nad silnikiem parowym lub traktorem elektrycznym.

Nowoczesne osiągnięcia w dziedzinach powyższych pozwalają na całkiem realną realizację pomysłów, toteż instytucje badawcze Związku Radzieckiego, Niemiec, Stanów Zjednoczonych i inne jeszcze przed wojną zajęły się poruszonym problemem i prawdopodobnie obecnie pracują w tempie przyśpieszonym.

Przechodzimy z kolei do omówienia szczegółów technicznych i eksploatacyjnych projektowanej konstrukcji.

## I. UWAGI WSTĘPNE

Zagadnienie właściwego silnika dla traktora powstało od pierwszego momentu wprowadzenia maszyny pociągowej na rolę. Konstruktorzy pierwotnych prototypów, amerykańskich i europejskich, zdawali sobie zupełnie jasno sprawę, że traktor rolniczy, przeznaczony do wykonywania przede wszystkim prac związanych z obróbką gleby, musi być z natury rzeczy nie zmodyfikowanym samochodem, ale maszyną rolniczą. Poczynając od 1908 do 1916 r. ten kierunek myśli góruje wyraźnie. Chociaż ówcześni konstruktorzy nie mieli do dyspozycji nic innego w dziedzinie silników prócz bardzo niedoskonałego silnika samochodowego Otto, jednak do traktorów swoich tworzyli zupełnie oryginalne typy w postaci ciężkich, wolnoobrotowych, czterosuwowych, dwu- i czterocylindrowych silników. Ich główną myślą przewodnią była prostota wykonania, odporność na zużycie i możliwość całkiem prymitywnej obsługi.

Fordson w roku 1917 dokonuje wyłomu. Traktor jego, produkowany masowo nie jest niczym innym jak nieco zmodyfikowanym samochodem, o silniku konstrukcji co prawda uproszczonej, ale nie trwałej. Farmer amerykański, wychowany na praktyce i tradycjach motoryzacji życia codziennego, nie odczuł żadnych komplikacji z powodu zmiany „rasy" jego traktora, natomiast autoryzowane stacje obsługi i składnice części zamiennych dawały przedsiębiorcom wspaniałe zyski. Cały przemysł rolniczo-motoryzacyjny przyjął powyższą linię rozwoju nie licząc się zupełnie z tym, że mechanicy i kierowcy w innych krajach nie są wysoko kwalifikowani. Wyraźna na to reakcja nastąpiła w Niemczech. Natychmiast po ukończeniu wojny światowej firma Lanz wypuszcza w roku 1923 pierwszy seryjny typ, który powstał na skutek ciekawych założeń. Miał to być najprostszy chłopski traktor o długotrwałym „żywocie" i najtańszej eksploatacji. Jak widzimy, założenia aktualne po dzień dzisiejszy.

Jednocylindrowy leżący silnik napędzał za pośrednictwem łańcucha podwójny mechanizm różnicowy obu osi. Skrzynkę biegów wyeliminowano licząc na możliwość znacznego przeciążania silnika, bez szkody dla ekonomiczności jego pracy. Wyniki pracy wyżej opisanego typu, niestety, nie były zadowalające, tak że w seriach następnych zanika większość cech oryginalnych i traktor staje się coraz więcej zbliżonym do konstrukcji samochodu. Oryginalny pozostaje tylko tradycyjny jednocylindrowy silnik leżący, z gruszką żarową. Spodziewana elastyczność silnika zawiodła i celem dostarczenia rolnictwu traktora dla każdorazowych specyficznych wymagań zaczęto produkować 35 wzorów. Tego rodzaju sytuacja nie przyczynia się do uproszczenia zagadnień motoryzacyjnych, raczej w wysokim stopniu je komplikuje.

Analizując dalsze prace innych wytwórni niemieckich, jak Deutz, Hanomag, Famo, Miag, Primus, Ritscher, Normag, Stock, MBA, MSN itd., widzimy, że posiadają one te same wady; mniej lub więcej skomplikowaną obsługę i stosunkową krótkotrwałość „żywota". Przy silnikach typu sa-

mochodowego zmiana pierścieni musi następować co 250 godzin pracy, dotarcie zaworów przynajmniej co 500 godzin, zużycie gładzi cylindrowej wynosi do półtora milimetra w ciągu sezonu itp.

Jasne, że ta stała konieczność napraw i starannej obsługi grupy silnikowej traktora zniechęca rolnika do samej idei motoryzacji i intensyfikacji uprawy. Słusznie uważa, że z tą „intensyfikacją" coś jest nie w porządku, skoro traktor stale ulega defektom.

Na podstawie powyższych faktów dojść możemy do wniosków, że:

a) Grupa silnikowa nowoczesnego traktora nie odpowiada pod względem wytrzymałości wymaganiom stawianym maszynie pociągowej w rolnictwie.
b) Stwierdzenie tego rodzaju faktu zmusza nas do szukania nowych rozwiązań konstrukcyjnych.

Nowoczesna koncepcja, która może zadowalająco rozwiązać zawiłe i trudne zadanie, idzie w kierunku zastosowania do traktora zmodernizowanej instalacji parowej.

Tego rodzaju instalacja posiada następujące zalety:

a) Mały ciężar całości w stosunku do osiągalnych mocy.
b) Elastyczność silnika w stosunku do zmiennych obciążeń.
c) Doskonały współczynnik wydajności termicznej.
d) Względną taniość i prostotę wykonania.
e) Prostotę obsługi.
f) Wyjątkową trwałość.
g) Niskie koszty eksploatacji.

Powyższe cechy dodatnie silnika parowego zwróciły nań uwagę Związku Radzieckiego, Francji i innych państw.

Znane są nam udane i interesujące próby zainstalowania wężowego kotła parowego na normalnym podwoziu traktora Deutz. Dwucylindrowy silnik został przerobiony na parowy. Cała instalacja pracowała zupełnie dobrze. Dalsze prace przerwała wojna.

## II. DOTYCHCZASOWE OSIĄGNIĘCIA W DZIEDZINIE KONSTRUKCJI LEKKIEGO SILNIKA PAROWEGO

Nie będę rozpatrywał licznych i mniej lub więcej udanych konstrukcji okresu narodzin samochodu, kiedy to silnik spalinowy nie przedstawiał zbyt atrakcyjnej i zachęcającej koncepcji technicznej. Właśnie wspaniałe instalacje wysokoprężne Adera, Serpolletta itp. pochodzące z tego okresu można podziwiać po dzień dzisiejszy.

Przemysł brytyjski od dawna przoduje w budowie parowych samochodów ciężarowych obsługujących do dnia dzisiejszego ciężki transport drogowy.

Udoskonalenie w międzyczasie silnika spalinowego i masowa jego produkcja wytworzyły koniunkturę niekorzystną dla rozwoju silnika parowego; jednak kilka firm przodujących (Packard, Locomobil i in.) budowało w niewielkich seriach ultraluksusowe samochody parowe o silnikach zmontowanych bezpośrednio na tylnym moście.

Rozwijająca się marynarka Stanów Zjednoczonych wymagała szerokich studiów naukowo-technicznych nad silnikami okrętowymi, od najmniejszych do największych. Jeszcze przed pierwszą wojną światową powstało „Bureau of Engineering Steam Propelling Plant". Wśród licznych prac tej instytucji zasługuje na uwagę lekka instalacja parowa dla pojazdów. Kocioł wykonany ze spiralnie nawijanej rury stalowo-niklowej jest ogrzewany palnikiem automatycznym, pracującym na oleju gazowym. Całość osłonięto podwójnym walcem, od wewnątrz stalowym, na zewnątrz aluminiowym. Między walcami tymi przepływało powietrze zasilające palnik. Osiągnięto w ten sposób doskonałą izolację kotła, przy maksymalnym wykorzystaniu ciepła promieniowania.

Ciśnienie robocze instalacji wynosiło 20 atm; wydajność kotła — 3.600 kg pary na godzinę; kompletny ciężar nie przekraczał 1 kg na 1 KM; przy doświadczeniach praktycznych na stoisku probierczym stwierdzone zużycie paliwa nie przekraczało 250 g/KM/h (By V. L. Gruberg „Steam in the Air").

Na krótko przed ostatnią wojną w sferach producentów lotniczych ujawniło się zainteresowanie zagadnieniem silnika parowego dla samolotu. Zanotować tu musimy szereg nadzwyczaj interesujących pomysłów. Firma „Baslers Steam Power Plant" (USA) przed samą wojną wypuściła ze swojej wytwórni 90-konny silnik parowy przeznaczony do samolotu turystycznego „Standard Travelair". Ciśnienie pary — 77 atm. Silnik dwucylindrowy, „kompaund" o układzie cylindrów V — 1350 obr. na minutę. Ciężar jednostkowy instalacji wraz ze śmigłem 4,5 kg na 1 KM, z czego kocioł ważył 1,1 kg/KM, chłodnica i akcesoria 2,75 kg/KM. Próby w locie dały całkowicie zadowalające wyniki.

Amerykańska firma „General Lakes Corporation", za pomocą „General Elektric Comp." opracowała i wykonała wielką instalację parową dla łodzi o mocy 2300 KM. Kocioł spiralno-rurowy typu La Mont (leżący), produkował 9500 kg pary

na godzinę o ciśnieniu 70 atm. Paliwo olej gazowy. Zużycie paliwa — 270 g/KM/h.

Słynna firma szwajcarska „Sulzer — Winterthur" w roku 1933 przystąpiła do studiów nad parowymi generatorami transportowymi. Jej kocioł parowy wykonany był z ułożonej spiralnie rury stalowo-niklowej (Monel Metal) o średnicy 40 mm. Zdolność produkcyjna kotła przy ciśnieniu roboczym 100 atm. — 7000 kg pary na godzinę.

W roku 1938 firma brytyjska „Aero — Turbin Ltd" wychodząc z koncepcyjnych założeń konstruktorów niemieckich (Huttnera) buduje bardzo interesujący generator z kotłem rotacyjnym, tworzącym jedną całość z turbiną. Ciśnienie pary — 150 atm. Ilość obrotów kotła — 5000 na minutę. Ilość obrotów turbiny — 10 000 na min. Ciężar jednostkowy całej instalacji 1 kg/KM. Zużycie paliwa — 140 g/KM h.

Czas potrzebny do osiągnięcia normalnych obrotów, przy wodzie zimnej — 65 sekund.

Wśród pomysłów konstruktorów francuskich, posiadających ciekawy dorobek w dziedzinie lekkich instalacji parowych, zasługuje na wyróżnienie praca inż. Becharda. Generator jego pomysłu jest typu wirującego, tworzący jedną całość z turbiną. Wykonany jest w postaci trzech stożkowych komór, osadzonych na wspólnej osi. Woda wstrzykiwana jest pod wysokim ciśnieniem przez wał. Komory ogrzewane są za pomocą szeregu palników naftowych. Opublikowany przez brytyjską prasę techniczną (Gas Turbines, G. Geoffrey Smith M. B. E.) protokół prób nr 5 dokonanych w styczniu 1938 r. podaje następujące dane: Instalacja doświadczalna wykonana w skali zmniejszonej, o powierzchni 0,96 m² produkowała 150 kg pary na godz. pod ciśnieniem 4,5 atm. Ilość obrotów turbiny — 950. W dalszym stadium ulepszeń osiągnięto ciśnienie 35 atm. i ilość obrotów 1800.

W okresie przedwojennym i wojennym Niemcy gorliwie pracowali nad problemem silnika parowego dla lotnictwa, transportu i traktorów. Wśród szeregu konstrukcji zasługują na wyróżnienie wirujące kotły Huttnera i przeróbka traktora Deutz na instalację parową.

## III. ZAGADNIENIE PALIWA

Cały ciężar zagadnienia leży w płaszczyźnie samowystarczalności i dostosowania się do krajowych źródeł zaopatrzenia.

Musimy uwzględnić dwa rodzaje paliw: ciekłe i gazowe.

*Paliwa ciekłe*

Wymagania stawiane paliwom ciekłym są tego rodzaju, że pozwalają używać gatunki tańsze i różnorodne, a mianowicie:

a) olej gazowy;
b) odpadki ropne (mazut);
c) naftę oświetleniową;
d) mieszanki alkoholowo-benzynowe lub czysty alkohol;
e) mieszanki kreozotowo-ropne;
f) produkty ciekłe destylacji torfu;
g) mieszanki węglowo-ropne.

*Paliwa gazowe*

Doświadczenia państw neutralnych w okresie ostatniej wojny nad stosowaniem zastępczych paliw gazowych do napędu silników samochodowych wykazały wielką przydatność paliw gazowych. Poniżej pozwalam sobie przytoczyć szereg danych liczbowych zaczerpniętych z publikacji Wiedeńskiego Instytutu Doświadczalnego, opracowanych przez dra Fr. Spausta. Gazy napędowe mogą być dostarczane albo w stanie sprężonym, albo ciekłym, jak propan i butan. Te ostatnie gazy były używane na szeroką skalę w Niemczech. Otrzymywano je jako produkt uboczny przy produkcji syntetycznej benzyny.

Wspomniane powyżej gazy, z propylenem na czele, posiadają zbliżone do niego charakterystyki, dlatego ograniczam się do wyszczególnienia tylko tego jednego gazu.

Propylen, o znaku chemicznym $C_3H_6$ posiada następujące własności:

Punkt wrzenia — 47° C.
Gęstość — 1,48 (w stosunku do powietrza).
Ilość powietrza potrzebna do spalania 1 m³ gazu wynosi 21,5 m³.
Dolna wartość opałowa wynosi 10.800 kal/kg.

Gazy posiadają następujące zalety jako materiał opałowy:

1) Gazy spalinowe są wolne od zapachu, dymu i sadzy.
2) Doskonałe wymieszanie z powietrzem powoduje całkowite spalanie w palnikach.
3) Łatwość regulacji przez dokładne dozowanie.
4) Łatwość przewozu. Butla o ciężarze własnym 41 kg mieści w sobie 33,6 kg gazu ciekłego, co odpowiada 55 kg benzyny. Są możliwości zastosowania większych butli, a mianowicie o długości 1,700 mm i średnicy — 321 mm. Przy ciężarze własnym 53 kg mieści w sobie taka butla 46 kg paliwa (co odpowiada 77 kg benzyny).

5) Zużycie gazu w stosunku do benzyny jest stosunkowo małe; oszczędność wynosi 15%.
6) Magazynowanie gazów jest bardzo wygodne. Otóż dla magazynowania 10 000 kal. przy temperaturze 0° C i ciśnieniu 12 atm. dla butanu potrzeba — 1,5 litra objętości, dla propanu — 1,7 litra, dla etanu — 50 litrów, metanu — 90 litrów i wreszcie gazu świetlnego — 210 litrów. Widać stąd, jakie korzyści osiągamy przy stosowaniu gazów ciekłych.

Jak wynika z pobieżnego przeglądu, zagadnienie paliwa dla generatora parowego da się rozwiązać stosunkowo łatwo i racjonalnie.

## IV. PRZESŁANKI EKONOMICZNE

Jednym z głównych walorów każdej konstrukcji traktora rolniczego jest ekonomiczność jego eksploatacji. Jest to podstawowy czynnik oceny przydatności danego typu do wprowadzenia go w rolnictwie. Dla użytkownika zalety lub wady techniczne odgrywają rolę zupełnie drugorzędną, natomiast widzi on najczęściej w nabyciu traktora jedyny sposób wyrównania bilansu strat i zysków. Osiągnąć równowagę tę może tylko wtedy, jeśli zainwestowany kapitał na kupno maszyny wyraźnie podwyższy mu ilość metrów zboża z hektara, przy wyraźnie zaakcentowanym zmniejszeniu kosztów eksploatacji tego traktora. Warunki te są jakby fundamentalnym założeniem dla konstruktora traktora właściwego. Wiąże się tu szereg istotnych zagadnień, rozwiązanie których nastręcza wiele istotnych trudności.

Postaramy się naświetlić je nieco konkretniej. Koszta eksploatacyjne traktora rolniczego składają się z następujących pozycji:

1) odsetki amortyzacyjne;
2) oprocentowanie kapitału;
3) materiały pędne;
4) naprawy;
5) robocizna;
6) koszta administracyjne.

*1. Odsetki amortyzacyjne*

Przyjmiemy dla uproszczenia, że cena zakupu traktora motorowego i parowego jest jednakowa, a mianowicie — *350 000 zł.*

| | |
|---|---|
| Okres amortyzacyjny traktora motorowego — 5 lat. | Okres amortyzacyjny traktora parowego — 10 lat. |
| Amortyzacja roczna . . . . . . . 70 000 zł | Amortyzacja roczna . . . . . . 35 000 zł |
| *2. Oprocentowanie kapitału* | |
| Jeśli chodzi o traktor mechaniczny — 5% od 350 000 zł. . . . . . . . . 17 500 zł | Jeśli chodzi o traktor parowy — 5% od 350 000 zł . . . . . . . . . . . 17 500 zł |
| *3. Materiały pędne* — (olej gazowy) | |
| Zużycie na KM/godz. . . . . . . . 260 g | Zużycie na KM/godz . . . . . . . 140 g |
| Zużycie na rok pracy 0,260 kg × 50 × 1000 = 13 000 kg | Zużycie na rok pracy 0,140 × 50 × 1000 = 7000 kg |
| Koszt napędu 13 000 × 44 = 572 000 zł | Koszt napędu 7000 × 44 = 308 800 zł |
| *4. Smary* | |
| 0,2 kg × 1000 × 215 zł = 43 000 zł | 0,075 × 1000 × 81 zł = 6075 zł |
| *5. Naprawy* | |
| Naprawa główna raz na 2 lata . . 50 000 zł | Naprawa główna raz na 3 lata . . 33 000 zł |
| Naprawa średnia . . . . . . . 40 000 zł | |
| 2 naprawy małe . . . . . . . 40 000 zł | 1 naprawa mała . . . . . . 20 000 zł |
| 5 przeglądów polowych . . . . 10 000 zł | 2 przeglądy . . . . . . . . . 4 000 zł |
| Razem 140 000 zł | Razem 57 000 zł |
| *6. Robocizna* | |
| Traktorzysta wraz z pomocnikiem . 36 200 zł | . . . . . . . . . . 36 200 zł |
| *7. Koszta administracyjne* | |
| 7 831 zł | . . . . . . . . . 7 831 zł |

*Zestawienie kosztów eksploatacji*

*Dla traktora motorowego*

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Amortyzacja * | 70 000 zł |
| 2. | Oprocentowanie | 17 500 zł |
| 3. | Materiały pędne i smary | 615 000 zł |
| 4. | Naprawy | 140 000 zł |
| 5. | Robocizna | 36 000 zł |
| 6. | Koszta administracyjne | 7 831 zł |
| | Razem: | 886 331 zł |
| | Zaokrąglamy: | 886 000 zł |

*Dla traktora parowego*

| | |
|---|---|
| Amortyzacja | 35.000 zł |
| Oprocentowanie | 17 500 zł |
| Materiały pędne i smary | 314 875 zł |
| Naprawy | 57 000 zł |
| Robocizna | 36 000 zł |
| Koszta administracyjne | 7 831 zł |
| Razem: | 468 206 zł |
| Zaokrąglamy: | 468 000 zł |

Z zestawienia powyższego widzimy, że koszta eksploatacji traktora parowego są dwukrotnie tańsze niż motorowego.

Przyjmując pod uwagę pracę traktorów na uprawach gleby rocznie w przeciągu 120 dni po 8 godz. otrzymamy 960 godzin. Wydajność na godzinę dla 50-konnego traktora = 0,37 h i suma ryczna wydajność roczna = około 350 h.

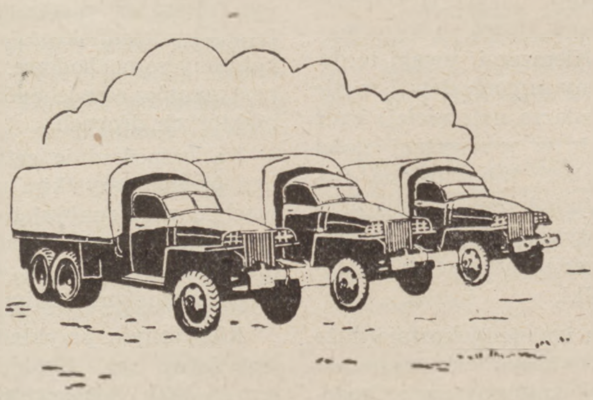
Koszt średniej orki 1 h wypadnie:

dla traktora motorowego 886.000 : 350 = 2531 zł
dla traktora parowego 468.000 : 350 = 1308 zł

Dotychczasowa norma kosztów wynosi 2.900 zł, przy wydajności dziennej 2,6 h. Przy naszej kalkulacji przyjęliśmy wydajność traktora 50 KM, która wynosi dla 10 godz. pracy — prawie 3,7 hektara.

**WNIOSKI**

Przedstawiony powyżej ogólny szkic poruszonego problemu uwypukla jego ważność dla dalekofalowej gospodarki planowej w sposób całkowicie wyczerpujący. Nie tylko pragniemy, ale jesteśmy zmuszeni całokształtem pozycji politycznej i gospodarczej do zajęcia przodującej pozycji pod względem technicznego postępu i inicjatywy.






# TAKTYKA SŁUŻBY SAMOCHODOWEJ

Por. Z. WILAMOWSKI

## Marsz transportowej kolumny samochodowej w warunkach bojowych

(artykuł dyskusyjny)

Wielkość teatrów operacyjnych w II wojnie światowej oraz konieczność posiadania niezawodnego i szybkiego środka transportowego spowodowały, iż samochód stał się dziś nieodłącznym towarzyszem żołnierza.

Wyrwanie się nowoczesnej myśli strategicznej z okowów wojny pozycyjnej i ruchowy obecnie jej charakter, częstotliwość bitew okrążeniowych, objęcie walką przez partyzanckie i desantowe oddziały nieprzyjaciela rejonów tyłowych spowodowało, że jednostki samochodowe z tyłowej służby, jaką były w czasie I wojny światowej, przekształciły się w czasie II wojny światowej w oddziały narażone na bezpośrednią walkę z nieprzyjacielem.

Przekształcenie to dotyczy nie tylko dużych jednostek samochodowych, przewożących wielkie jednostki innych broni, lecz również samochodów stanowiących składową część piechoty zmotoryzowanej, broni pancernej bądź też artylerii; w tym wypadku nie posiadają one własnej wyodrębnionej taktyki, lecz stosują się do taktyki broni, której część stanowią.

W artykule tym chciałbym się podzielić z czytelnikiem kilkoma uwagami nasuwającymi się w związku z doświadczeniami naszej służby samochodowej podczas walk z Niemcami; uwagi te dotyczą transportowej kolumny samochodowej w sile plutonu, kompanii (co się zdarza najczęściej) bądź też batalionu, działających w przeważnej ilości wypadków bez osłony piechoty lub z osłoną. Oddziały te, jak wykazało doświadczenie wojny, przy wypełnianiu swej służby stykają się często z bezpośrednim zagrożeniem przez nieprzyjaciela i zmuszone są do staczania walki.

Cenność samego sprzętu i niejednokrotnie duże znaczenie przewożonego ładunku zmuszają do opracowania form obrony kolumny samochodowej na podstawie doświadczeń uzyskanych podczas walk szczególnie II Armii WP.

Formy bezpośredniej walki, jaką transportowa kolumna samochodowa musi niejednokrotnie staczać, są ściśle związane z warunkami bojowymi, cechującymi teren jej działania.

Doświadczenie ostatniej wojny uczy, iż kolumnę samochodową najczęściej zmuszają do bezpośredniej walki następujące czynniki:

a) działalność oddziałów partyzanckich i desantowych nieprzyjaciela w rejonie zaplecza;
b) niewyjaśnione stadium walki w początkowych okresach bitwy okrążeniowej;
c) nagły pościg za nieprzyjacielem w terenie słabo rozpoznanym i ubezpieczonym, a więc w terenie, w którym może nastąpić zetknięcie się z rozproszonymi, lecz nie zniszczonymi jeszcze oddziałami nieprzyjaciela.

Sytuacji wyszczególnionych w punktach „a, b i c" można by było wymienić znacznie więcej. Wszystkim znana jest działalność radzieckiej i naszej własnej partyzantki, zmierzająca do zniszczenia transportu nieprzyjaciela. Skutków jej działalności niejednokrotnie doświadczyły niemieckie kolumny samochodowe. Wraki zniszczonych przez partyzantów samochodów do dziś jeszcze leżą przy niektórych drogach.

Na bezpośrednie zetknięcie się z nieprzyjacielem przede wszystkim narażona jest kolumna samochodowa, znajdująca się w pierwszej linii, w warunkach nie rozpoznanego położenia oddziałów nieprzyjaciela i nie wyjaśnionej sytuacji w początkowym stadium bitwy okrążeniowej .

Klasycznym przykładem tego rodzaju sytuacji jest bitwa pod Budziszynem stoczona przez II Armię WP. Rozpaczliwy atak zdążającego z re-

jonu Zgorzelic na pomoc Berlinowi faszystowskiego zgrupowania pancernego spowodował częściowe przerwanie połączeń tyłowych, co zmusiło do stoczenia szeregu walk przez jednostki transportowe.

Odcięcie jednostek, czasowe przerwanie łączności, nawet między mniejszymi oddziałami, oraz specyficzne trudności terenowe (zalesienie) spowodowały, iż transportowe kolumny samochodowe stykały się często z nieprzyjacielem.

Z osobistego doświadczenia pamiętam walki staczane przez grupę samochodów, ewakuującą rannych, i kolumny amunicyjne z rozpoznawczymi oddziałami nieprzyjaciela przenikającego na nasze tyły.

Sytuacja taka trwała przez dłuższy okres czasu; jedynie doskonałej czujności i organizacji marszu ubezpieczonego zawdzięczać należy brak poważniejszych strat.

Z podobnymi warunkami zetknęły się nasze oddziały samochodowe w sytuacji wymienionej w punkcie „c", w czasie walk na Pomorzu (szczególnie w rejonie miasta Piły) i po przełamaniu obrony niemieckiej na rzece Nysie.

Szybki pościg za uchodzącym nieprzyjacielem (nad Nysą) spowodował, że w lesistym i trudnym do posuwania się terenie (piaski), w tzw. „Muskauer Heide", pozostawały znaczne niejednokrotnie oddziały nieprzyjaciela, z którymi musiały staczać walki kolumny samochodowe działające na tyłach.

Powyższe przykłady, nie wyczerpujące wszystkich możliwości bezpośredniego zagrożenia transportowej kolumny samochodowej przez nieprzyjaciela, dowodzą, iż niemal każdy marsz kolumny samochodowej w warunkach działań wojennych (poza dalekim zapleczem) musi być przeprowadzony w pełnej gotowości bojowej, w terenie zaś specjalnie zagrożonym — z ubezpieczeniem.

Poniżej podam kilka wskazówek dotyczących organizacji marszu transportowej kolumny samochodowej w terenie, w którym grozi niebezpieczeństwo zetknięcia się z nieprzyjacielem. Jednocześnie proszę wszystkich kolegów posiadających doświadczenie bojowe o uzupełnienie braków mego artykułu.

## ORGANIZACJA MARSZU

1. *Wytyczenie osi marszu*

Wytyczając oś marszu w terenie zagrożonym przez nieprzyjaciela, należy wziąć pod uwagę:

a) stan dróg; tzn. należy unikać dróg złych, grożących unieruchomieniem samochodów i, co się z tym wiąże, koniecznością holowania samochodów niesprawnych, przedłużającą marsz przez teren zagrożony;

b) warunki terenowe; tzn. należy unikać dróg przecinających teren małoprzejrzysty, umożliwiający zasadzkę, biegnących przez nierozpoznane osiedla, zmuszających do przezwyciężania ostrych wzniesień. Wszystkie te miejsca bowiem stanowią dogodne warunki do zaatakowania, utrudniają zaś obronę.

2. *Rozpoznanie*

Marsz w terenie zagrożonym winno bezwzględnie poprzedzić dokładne rozpoznanie drogi i nieprzyjaciela.

Rozpoznanie terenu przeprowadza kolumna samochodowa przez patrole składające się z motocyklistów i samochodów terenowych (Dodge, Willys, Gaz-67) zaopatrzonych w ckm, lub rkm, rpp oraz radiostacje. Skład osobowy patrolu winien być dobrze wyposażony w broń automatyczną.

Patrol walczy tylko w razie konieczności. W wypadku zaatakowania przez nieprzyjaciela stara się rozpoznać jego siły i następnie wycofać.

Ze względu na trudność wystawienia ubezpieczenia bocznego przez kolumnę znajdującą się w marszu patrol winien w miarę możności rozpoznać drogi równoległe do osi marszu kolumny w promieniu 10 km oraz osiedla.

Rozpoznając drogę w terenie zagrożonym, patrol nie powinien (w przeciwieństwie do marszu na tyłach) pozostawiać żadnych drogowskazów lub znaków, ponieważ umożliwiają one nieprzyjacielowi rozpoznanie trasy marszu kolumny i przeprowadzenie ataku.

3. *Regulacja ruchu*

W terenie zagrożonym przez nieprzyjaciela, a nie objętym posterunkami regulacji ruchu wielkich jednostek, transportowa kolumna samochodowa nie powinna wystawiać własnych posterunków regulacji ruchu, z wyjątkiem posterunków przy wyruszaniu i zajmowaniu postojów. Mała liczebność wystawionych posterunków spowodowałaby bowiem możliwość ich zniszczenia, osłabiając przy tym stan osobowy kolumny.

## WYKONANIE MARSZU

a) *Techniczne przygotowanie samochodów*

Wykonanie marszu w warunkach zagrożenia przez nieprzyjaciela wymaga szczególnie starannego pod względem technicznym przygotowania samochodów.

W skład kolumny wejść mogą jedynie całkowicie sprawne pod względem technicznym samochody. Każdy z samochodów musi być bezwzględ-

nie zaopatrzony w sprzęt saperski i linę do holowania. Pozostawienie uszkodzonych samochodów wraz z warsztatem naprawczym jest niedopuszczalne.

b) *Ugrupowanie kolumny*

1. Szpica

Szpicę kolumny samochodowej w terenie zagrożonym stanowi patrol o składzie zbliżonym do patrolu rozpoznawczego. Wyprzedza on straż przednią kolumny o 1 godzinę. Szczególnie ważne jest zaopatrzenie patrolu w radiostację, pozwalającą mu na utrzymanie stałej łączności z ugrupowaniem głównym.

2. Straż przednia

Straż przednia przewidziana jest w wypadku marszu kolumny samochodowej w terenie zagrożonym jako zasadniczy czynnik walki.

Gdy kolumna posiada samochody pancerne, winny one bezwzględnie wejść w jej skład. Do straży przedniej dobierać należy samochody otwarte, najlepiej terenowe (Dodge, Gaz-67, Willys), zaopatrzone w ckm i rkm oraz rusznice przeciwpancerne. W skład straży przedniej powinny wejść samochody z ckm, przeznaczonymi do obrony przeciwlotniczej.

W skład straży przedniej wchodzą również motocykliści uzbrojeni w broń automatyczną; utrzymują oni łączność pomiędzy strażą przednią a ugrupowaniem głównym.

Straż przednia porusza się, w zależności od terenu, w odległości 5 km od kolumny, nigdy jednak nie oddala się na większą odległość.

Siła straży przedniej zależy od danych o nieprzyjacielu i od wielkości kolumny.

*Ubezpieczenie boczne*

Transportowa kolumna samochodowa nie może wystawić skutecznego ubezpieczenia bocznego, posuwającego się równolegle z nią, z dwu zasadniczych przyczyn:

a) szybkości marszu,

b) szczupłości składu osobowego.

Toteż praktyka wojenna wykazała jedynie celowość wysyłania szperaczy-motocyklistów na główne kierunki ewentualnego zagrożenia przez nieprzyjaciela.

Szperaczy-motocyklistów wysyła przeważnie patrol-szpica, bądź też straż przednia, w zależności od ukształtowania terenu; mianowicie w terenie małoprzejrzystym szperaczy wysyła straż przednia, w terenie zaś odkrytym patrol-szpica.

Ubezpieczenie tego rodzaju w większości wypadków było skuteczne i pozwalało kolumnie bądź na przygotowanie się do ochrony, bądź też na szybsze przebycie miejsca zagrożonego.

*Straż tylna*

Odpowiednikiem straży przedniej jest straż tylna. Skład jej i uzbrojenie winny mniej więcej odpowiadać składowi straży przedniej; wobec tego, że w praktyce zagrożenie tyłów kolumny, ze względu na szybkość jej poruszania się, jest stosunkowo mniejsze — straż tylna jest słabsza od straży przedniej.

Straż tylna szperaczy nie wysyła i w praktyce posuwa się jedynie w nieco większej odległości od ugrupowania głównego, stanowiąc oddział gotowy do natychmiastowego podjęcia walki.

*Marsz i walka*

Marsz w terenie zagrożonym winien odbyć się możliwie jak najszybciej. Pierwszym bowiem zadaniem kolumny transportowej jest bezwzględne wykonanie rozkazu przewozu; walkę zaś kolumna winna staczać jedynie z konieczności.

Z tego też powodu szczególną uwagę należy zwrócić na dyscyplinę marszu oraz wzajemną pomoc kierowców przy przebywaniu trudnych odcinków drogi.

*Ciaśniny*

Marsz w terenie zagrożonym wymaga sprawnego przekraczania ciaśnin i złych odcinków drogi. Wobec tego w miejscu wejścia do ciaśniny straż przednia wystawia posterunek regulujący przemarsz przez ciaśninę. Kolumna przekracza ciaśninę plutonami. Odległość między wozami winna odpowiadać długości ciaśniny, tzn. gdy jeden samochód mija ciaśninę, następny się do niej zbliża.

Na złych odcinkach drogi należy zorganizować wzajemną pomoc kierowców. Kolumna powinna być w tym wypadku bezwzględnie zaopatrzona w kilka samochodów z wyciągami linowymi do wyciągania innych samochodów.

Bezwzględnie muszą być zachowane odległości między poszczególnymi samochodami. Odstawanie poszczególnych samochodów bądź też członów kolumny jest niedopuszczalne.

W terenie zagrożonym kolumna winna unikać niepotrzebnego hałasu. Używanie sygnałów jest zabronione.

Kierowcy pozostają w gotowości bojowej. Na każdym trzecim wozie znajduje się obserwator.

Przed wymarszem dowódca kolumny ustala sygnał alarmowy o jak największej widoczności. W praktyce stosowano rakiety. Na sygnał rakiety świetlnej o ustalonej barwie (w zależności od rodzaju alarmu) obserwatorzy nakazywali kierow-

com użycie sygnału dźwiękowego, który powtarzały wszystkie samochody.

W wypadku krótszego marszu nie stosuje się żadnych przerw ani odpoczynków.

Praktyka wojenna wykazała, że w wypadku zaatakowania przez nieprzyjaciela sposób postępowania kolumny zależy od kierunkú jego uderzenia:

*Uderzenie od czoła*

Opór stawia straż przednia, podczas gdy ugrupowanie główne przede wszystkim ukrywa i maskuje samochody, po czym w pewnej od nich odległości (pozostawiając przy samochodzie jedynie czujki) zajmuje obronę według zasad walki piechoty.

Jeżeli straż przednia nie może zwalczyć nieprzyjaciela, wycofuje się ku ugrupowaniu głównemu.

Straż tylna zajmuje obronę w ugrupowaniu głównym.

Jeżeli siły nieprzyjaciela są poważniejsze, a patrol-szpica nie został zaatakowany, dowódca wydaje mu drogą radiową rozkaz kontynuowania marszu i sprowadzenia pomocy.

*Uderzenie od tyłu*

W wypadku uderzenia od tyłu kolumna przyśpieszając marsz stara się oderwać od nieprzyjaciela (jeśli siły nieprzyjaciela są poważniejsze), chociażby ze stratami własnymi, pamiętając o tym, że zadaniem jej nie jest prowadzenie walki, lecz wykonanie rozkazu przewozowego.

W wypadku konieczności przyjęcia walki obowiązuje ta sama zasada co przy zaatakowaniu od czoła; jednakże marsz należy bezwzględnie kontynuować sprowadzając w razie potrzeby pomoc.

*Uderzenie z boku*

W wypadku nagłego uderzenia z boku walkę przyjąć winna w pierwszym rzędzie obsada samochodów obserwacyjnych (przeważnie odkryte, zaopatrzone w broń maszynową), reszta kolumny winna w miarę możności dążyć do ukrycia samochodów w terenie (jeśli na to pozwala sytuacja), po czym zająć obronę.

Patrol-szpica zdąża po pomoc.

*Unikanie walki*

Pierwszą i podstawową zasadą marszu transportowej kolumny samochodowej w terenie zagrożonym przez nieprzyjaciela jest unikanie walki.

Jeśli rozpoznanie bądź przednie, bądź też boczne zetknie się z nieprzyjacielem, kolumna winna po rozpoznaniu osi marszu nieprzyjaciela zmienić oś własnego marszu tak, by za wszelką cenę uniknąć zetknięcia się z nieprzyjacielem (jasne, że w wypadku przeważającej siły nieprzyjaciela), choćby nawet należało użyć dróg nie rozpoznanych.

Tego rodzaju wymijanie nieprzyjaciela jest połączone zawsze z dużym ryzykiem i wymaga doskonałego wyszkolenia składu osobowego i sprawności sprzętu; jednakże opierając się na doświadczeniach wojennych można powiedzieć, że dało to w większości wypadków dobre wyniki.

Zaatakowane szpice bądź też patrole boczne starają się oderwać od nieprzyjaciela i osiągnąć cel marszu.

Ponieważ rzadko udaje się im następnie zetknąć z głównym ugrupowaniem, winny one być wyposażone w mapy bądź też w sporządzone na podstawie mapy szkice terenowe oraz składać się z najlepszych i najlepiej wyszkolonych w terenoznawstwie żołnierzy.

Szkic terenu z zaznaczeniem dróg winien mieć niezależnie od tego każdy kierowca kolumny.

*Postoje*

Marsz w terenie zagrożonym przez nieprzyjaciela jest w większości wypadków krótki, toteż nie należy wówczas robić przerw.

W wypadku przerwy w marszu wysuwa się bezwzględnie ubezpieczenie boczne (motocykliści) na odległość przynajmniej 2—3 km, ubezpieczając się niezależnie od tego według regulaminu walki piechoty. Marsz w terenie zagrożonym należy tak przewidzieć, by nie zachodziła konieczność postojów. W wypadku zaś konieczności urządzenia postoju wybierać należy na postój osiedla, których okolice uprzednio specjalnie dobrze rozpoznano.

Postój musi być wybrany w takim rejonie, który umożliwia łatwe zejście z dróg i szybkie sformowanie kolumny po opuszczeniu rejonu postoju. Postój musi być szeroko rozmieszczony wszerz i w głąb, by ułatwić warunki obrony przeciwlotniczej i pozwolić na skryte rozmieszczenie sprzętu. Postój w terenie zagrożonym przez nieprzyjaciela wymaga specjalnego ubezpieczenia. Ubezpieczyć należy teren na odległość 5—10 km (w zależności od przejrzystości) przez wysłanie małych partoli w składzie: 1 samochód z ckm i 2 motocykliści. Ubezpieczenie polegać winno na zamknięciu ważniejszych przejść i dróg.

Kolumna na postoju (szczególnie nocnym) rozmieszcza się tworząc małe zgrupowania, z których każde w wypadku zaatakowania przez nieprzyjaciela broni się samodzielnie.

Każde zgrupowanie ubezpiecza swój teren samodzielnie według regulaminu walki piechoty. W warunkach zimowych na postoju w terenie zagrożonym nie należy spuszczać ani wody, ani olejów z silników, lecz uruchamiać je co ½ godz.

*Marsz nocny*

Marsz nocny w terenie zagrożonym bez specjalnej osłony jest niedopuszczalny.

Jeżeli jednak marsz taki jest konieczny, odnoszą się do niego zasady wymienione w poprzedniej części artykułu.

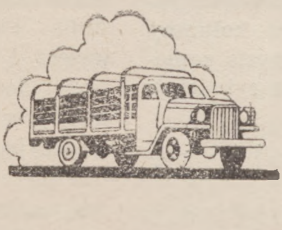
**WNIOSKI**

Sądzę, iż z artykułu mego można wysunąć następujące wnioski:

1) transportowa kolumna samochodowa, działająca w terenie zagrożonym przez nieprzyjaciela, stara się przez dobre rozpoznanie, ubezpieczenie i sprawność marszu uchronić od walki pamiętając, że jej zasadniczym zadaniem jest wykonanie rozkazu przewozowego;

2) w walce stara się w pierwszym rzędzie uchronić cenny sprzęt przed zniszczeniem.

Na zakończenie proszę kolegów posiadających doświadczenie bojowe o skrytykowanie słabych stron mego artykułu i o ewentualne jego uzupełnienie.



Płk inż. S. PLATONOW

# Parki środków ciągu mechanicznego

Prawidłowe użytkowanie środków ciągu mechanicznego zależy w dużym stopniu od racjonalnej budowy parków i organizacji służby parkowej. Tylko w wypadku dobrze urządzonego parku można zorganizować staranną obsługę wozów, ich przechowywanie i użytkowanie.

Parkiem nazywa się miejsce służące do przechowywania i obsługi wozów. Wynika z tego, że park musi być wyposażony w punkt obsługi technicznej, miejsce do mycia i czyszczenia wozów oraz inne urządzenia przystosowane do ich obsługi.

Ze względu na swój charakter parki dzielą się na: obozowe, polowe i stałe. W artykule tym zajmiemy się budową parków obozowych i stałych.

Każdy park, niezależnie od jego typu, musi być wyposażony w następujące główne elementy:

— miejsce postoju wozów bojowych, liniowych i transportowych, a także wozów oddanych do naprawy;

— punkt obsługi technicznej — miejsce przeznaczone, urządzone i przystosowane do przeprowadzania przeglądów technicznych wozów: codziennego nr 1, nr 2 i naprawy bieżącej;

— pomieszczenie przystosowane do przechowywania i ładowania akumulatorów, przechowywania narzędzi i innego osprzętu pomocniczego, zdejmowanego z wozów na czas ich postoju w parku;

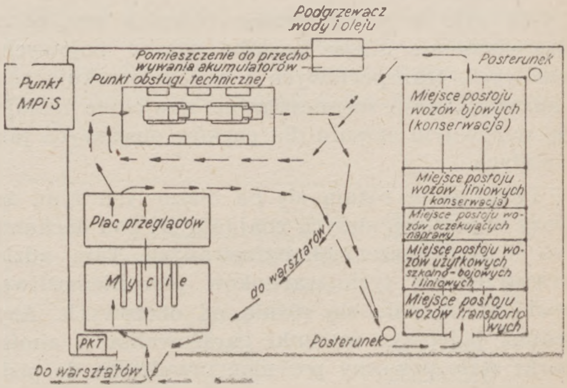
— pomieszczenie dla podgrzewacza wody i oleju;

— punkt przechowywania MPiS i tankowania samochodów.

Racjonalne użytkowanie środków ciągu mechanicznego może być zapewnione tylko w wypadku prawidłowo zorganizowanego procesu obsługi technicznej wozów. Dlatego głównym elementem parku jest punkt obsługi technicznej. Każdy wóz po powrocie do parku podlega w pierwszym rzędzie oględzinom i sprawdzeniu dokumentów na punkcie kontrolno-technicznym (PKT); następnie wóz udaje się do miejsca mycia i na plac przeglądów, gdzie za pomocą starannego przeglądu zewnętrznego wykrywa się jego niedomagania. Po przeglądzie zewnętrznym i umyciu wóz udaje się na punkt obsługi technicznej (POT). Jeśli się na PKT stwierdzi, że wóz jest w zupełnym porządku, może się on udać do miejsca postoju omijając punkt obsługi technicznej.

Na punkcie obsługi technicznej wóz przechodzi przegląd codzienny nr 1 lub nr 2, w zależności od tego, który z kolejnych przeglądów technicznych powinien on przejść. Po usunięciu wykrytych przy przeglądzie niedomagań wóz zostaje zatankowany i następnie skierowany do miejsca postoju.

Schemat budowy parku z wszystkimi jego elementami, a także schemat posuwania się wozów przedstawia rys. 1.

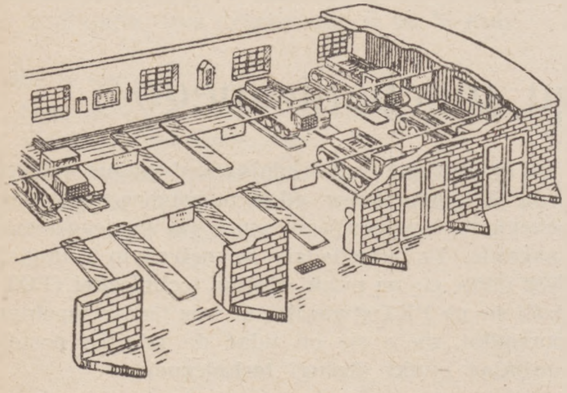



Rys. 1. Schemat rozmieszczenia głównych elementów parku

Dla lepszej organizacji technicznego procesu obsługi wozów konieczne jest, aby wszystkie elementy parku znajdowały się jak najbliżej miejsca postoju wozów, a punkt obsługi technicznej — w odległości najwyżej 50—100 m.

Odległość między punktem obsługi technicznej a miejscem postoju nie powinna przekraczać 100 m; przekroczenie tej odległości zdarzające się często

w praktyce prowadzi do naruszenia technicznego procesu obsługi wozów: wozy udają się wtedy do miejsca postoju brudne, a nawet w stanie niezupełnie sprawnym. W rezultacie w miejscu postoju trzeba usuwać wykryte niedomagania i przeprowadzać czyszczenie wozów, co według istniejących zasad należy wykonywać na POT.



Rys. 2. Rozmieszczenie wozów w parku stałym

Miejsca postoju służą wyłącznie do postoju wozów; nie wolno wykonywać na nich żadnych robót, z wyjątkiem dodatkowego usuwania brudu, który osiadł podczas przejazdu samochodu z placu mycia do parku. Oto dlaczego punkt obsługi technicznej, plac mycia i plac do przeglądów powinny znajdować się w pobliżu miejsc postoju wozów.

Na rys. 1 przedstawiono również wzajemne rozmieszczenie miejsc postoju wozów bojowych, liniowych, transportowych i wozów oczekujących naprawy. Takie rozmieszczenie wzajemne nadaje się w równym stopniu dla parków obozowych jak i stałych.

Parki stałe różnią się od obozowych tym, że wozy w parkach stałych znajdują się pod dachami lub w pomieszczeniach ogrzewanych. Tam, gdzie przestrzeganie tych warunków jest niemożliwe, parki stałe mało się różnią od obozowych. Aby jednak polepszyć warunki garażowania w zimie, parki stałe powinny posiadać urządzenie do podgrzewania wozów.

Pomijając sprawę przystosowania parków do użytkowania wozów w zimie zastanówmy się, jak należy park rozplanować i jak rozmieścić w nim ciągniki, działa i wozy liniowe.

Granice pododdziałów i miejsca poszczególnych wozów w parku obozowym oznacza się niegłębokimi rowkami, które należy posypać żwirem lub wyłożyć płytami; dla wyraźniejszego oznaczenia rowki te można wysypać wapnem.

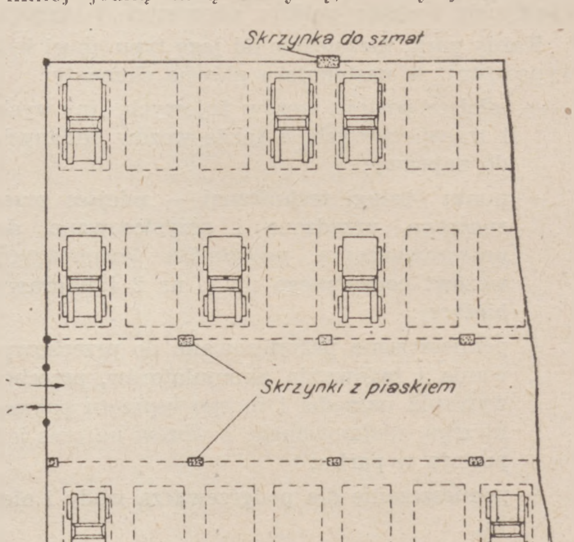
Parki różnych wozów (bojowych, liniowych, transportowych i wozów oczekujących naprawy) należy ogradzać nie tylko rowkami, lecz również drutem, w ten sposób jednakże, aby drut ten można było łatwo zdjąć na wypadek alarmu.

Gąsienice traktorów znajdujących się w parkach powinny spoczywać na podkładach z desek lub belek, wozy zaś kołowe—na koziołkach podstawionych pod przednie i tylne mosty celem odciążenia kół. Oprócz tego odciąża się resory w sposób przedstawiony na rys. 4.

Opony zabezpiecza się przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych przez nakrywanie kół plecionkami, sporządzonymi z trzciny, prętów wierzbowych lub innych materiałów podręcznych. Niekiedy wskazane jest ustawienie wozów blisko siebie, ażeby koła jednego wozu były osłonięte cieniem wozu sąsiedniego. Poleca się również malowanie opon kredą na kolor biały; w żadnym wypadku nie należy używać wapna lub bielidła, ponieważ niszczą one gumę.

W parku powinny się znajdować skrzynie z piaskiem i skrzynie na zużyte gałgany i przetłuszczone szmaty.

Każdy pododdział powinien posiadać co najmniej jedną taką skrzynię; należy je ustawiać




Rys. 3. Schemat miejsca postoju wozów liniowych, transportowych i oczekujących naprawy

przy samochodach od strony silników. Skrzyń z piaskiem w żadnym wypadku nie należy zastępować beczkami z wodą, ponieważ palącej się benzyny nie można ugasić wodą.

Skrzynie do gałganów i przetłuszczonych szmat należy rozmieścić w tylnej części parku, jak na rys. 3.

Na miejsca postoju wozów należy wybierać place porosłe trawą, ażeby w parku było jak najmniej kurzu. Trawę należy kosić nisko; w ten sposób powstaje zielony kobierzec odporny na ogień na wypadek pożaru.

Podzieliwszy park (stały czy obozowy) na miejsca postoju wozów różnych kategorii, należy uważać, aby każdy wóz stał na swoim miejscu. W miejscach postoju wozów bojowych, liniowych i transportowych powinny się znajdować ciągniki tylko zupełnie sprawne, ukompletowane i zatankowane oraz samochody gotowe do wymarszu na wypadek alarmu.

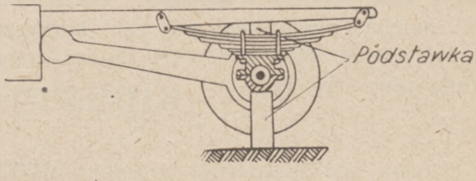
Jeśli na punkcie obsługi technicznej wykryje się w wozie jakiekolwiek niedomagania, których własnymi siłami nie można usunąć (np. wyciekanie wody z chłodnicy), dyżurny parku powinien ustawić ten pojazd w miejscu postoju wozów oczekujących naprawy. W wypadku takich defektów, jak pęknięcie pasa wentylatora lub świecy silnika, które nieraz jest trudno usunąć na POT (brak zapasowych pasów lub świec), wóz faktycznie nie nadaje się do użytku; należy go wobec tego również ustawić w miejscu postoju wozów oczekujących naprawy.

Rozgraniczenie parków według rodzaju wozów i wydzielenie miejsca postoju wozów oczekujących naprawy pozwolą dowódcy oddziału i dowódcom pododdziałów pod warunkiem dobrze funkcjonującej służby parkowej obliczyć w każdej chwili ilość ciągników i samochodów, zarówno sprawnych jak i niesprawnych, z łatwością wyjaśnić przyczyny niesprawności oraz ocenić pracę swych podwładnych.

Punkt obsługi technicznej, jak już zaznaczyliśmy, jest głównym elementem parku oddziału; urządzeniu jego należy poświęcić jak najwięcej uwagi. Służy on do urządzania przeglądów ciągników i samochodów, a także do wykonywania napraw bieżących.

Elementami punktu obsługi technicznej są: kanał pozwalający jednocześnie obsługiwać dwa, trzy wozy; miejsca pracy mechanika, ślusarza montażowego i elektrotechnika. Miejsca pracy powinny być wyposażone w warsztaty, odpowiednie narzędzia ślusarskie, montażowe, kontrolne i pomiarowe, przyrządy specjalne, sprzęt do smarowania, tankowania wozów itd.

Punkt powinien być wyposażony w zespół do ładowania akumulatorów i sprężarkę do pompowania opon lub w urządzenie, pozwalające pompować opony za pomocą każdego silnika przez otwór do świecy.




Rys. 4. Odciążenie resoru i opony

Na dobrze zaopatrzonym punkcie obsługi technicznej można przeprowadzać przeglądy techniczne wozów, sprawdzać stan ich mechanizmów i przyrządów, smarować wszystkie zespoły, ładować akumulatory, czyścić osadniki, świece, filtry olejowe i filtry powietrzne, zamieniać drobne części, jeśli nie wymaga to demontażu zespołów i mechanizmów itd.

Personel punktu obsługi technicznej (mechanik, elektrotechnik i ślusarz) wyznaczony jest ze składu warsztatu naprawczego oddziału, jednakże funkcji punktu obsługi technicznej i warsztatu naprawczego nie należy mieszać. Można stwierdzić, że POT jest częścią warsztatu naprawczego i służy do wykonywania napraw profilaktycznych oraz usuwania drobnych niedomagań, nie przekraczających możliwości jego personelu. Dodatkowym zadaniem personelu POT jest wykrywąnie znacznych niesprawności wozów i określenie charakteru naprawy.




Rys. 5. Schemat głównych elementów obsługi technicznej

Warsztat naprawczy oddziału posiada inne zadania niż POT. Służy on do wykonywania napraw poważniejszych, jak: dociąganie i wylewanie łożysk, wymienianie układu korbowodowego i inne prace naprawcze związane z demontażem wozu, zmianą i wykonaniem nowych części.

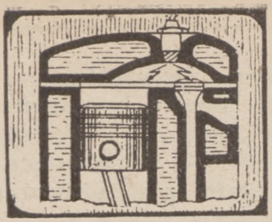
Przeglądy techniczne nr 1 i nr 2 odbywają się zgodnie z planem, według z góry ustalonej kolejności pododdziałów. Oprócz tego odbywają się oględziny wozów, które powróciły do parku; przeglądy te mają na celu wykrycie i usunięcie niedomagań, które powstały podczas jazdy, ażeby nie ustawić wozu wymagającego naprawy w miejscu postoju wraz z wozami sprawnymi. Oględziny te, a także smarowanie, większości mechanizmów wozów można przeprowadzać bez korzystania z kanału; w tym celu przed POT należy urządzić dość duży plac (rys. 1).

Z powyższego wynika, że służba parkowa polega nie tylko na organizacji garażowania wozów, lecz również na ich obsłudze technicznej. Usprawnienie służby parkowej i prawidłowe użytkowanie środków ciągu mechanicznego zależą całkowicie od dobrej organizacji pracy parku i wszystkich jego elementów.

*„Artileryjski żurnał"* — *3/1948 r.*

Przełożył ppłk M. Odlewany





# TECHNIKA

**Inż. J. WERNER (SIMP)**

## Konstrukcja sprzęgła

Zadaniem sprzęgła w samochodzie jest:

1) przenoszenie momentu obrotowego silnika na elementy napędowe samochodu;
2) umożliwienie ruszania z miejsca i zmiany przekładni;
3) zabezpieczenie elementów napędowych samochodu od uszkodzeń, które by mogły wyniknąć wskutek nagłej zmiany momentu obrotowego, spowodowanej szarpnięciem, nierównościami terenowymi itp.

W zależności od rozwiązania konstrukcyjnego sprzęgła dzielą się na:

1) stożkowe (proste — rys. 1 i odwrócone — rys. 2);
2) tarczowe (jednotarczowe — rys. 3, wielotarczowe suche — rys. 4, wielotarczowe mokre — rys. 5);
3) hydrauliczne — rys. 6.

*Sprzęgła stożkowe*, jako przestarzałe, we współczesnych konstrukcjach samochodu nie są już stosowane. Składały się one z dwóch stożków, z których jeden (pędzący) związany był z kołem zamachowym silnika, drugi zaś (pędzony) — z wałkiem napędowym skrzynki biegów.




Rys. 1. Sprzęgło stożkowe proste

Stożek pędzony dociskany był osiową sprężyną do stożka pędzącego. Celem powiększenia współczynnika tarcia pomiędzy powierzchniami obu stożków znajdowała się okładzina, zanitowana na jednym z nich.

Materiałem używanym na okładziny była skóra, której współczynnik tarcia o gładko obrobione żeliwo wynosi: $\mu = 0{,}2$ lub ferrodo (prasowane włókno azbestowe na siatce metalowej), którego współczynnik tarcia wynosi: $\mu = 0{,}3$ do $0{,}45$ (na „sucho", w spoczynku).

Wielkości charakterystyczne sprzęgła stożkowego obliczano w sposób następujący:

- M — moment przenoszony przez sprzęgło (kgm);
- r — średni promień stożka sprzęgła (promień działania siły obwodowej) (m);
- T — przenoszona siła obwodowa (kg);
- P — siła normalna docisku powierzchni ciernych (kg);
- $P^1$ — siła sprężyny dociskowej (kg);
- p — nacisk jednostkowy na okładzinę ($kg/cm^2$)
- l — szerokość okładziny (powierzchni ciernych);
- $\alpha$ — połowa kąta rozwarcia stożka.

Obliczając sprzęgło, siłę obwodową otrzymamy ze wzoru:

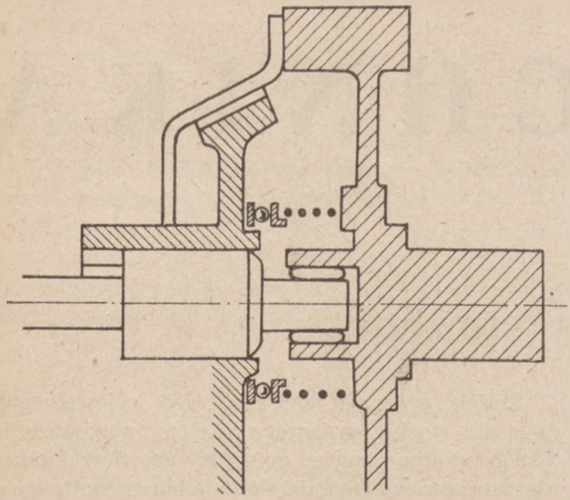
$$T = \frac{M^1}{r}; \text{ gdzie } M^1 = \frac{60 \cdot 75}{2\pi} \cdot \frac{N}{n} \cdot 1{,}5 = 1{,}5\ M,$$

jeśli N — moc silnika w KM,

n — ilość obrotów silnika na min.

Siła docisku: $P = \frac{T}{\mu}$

Szerokość okładziny l należy dobrać tak, by nacisk jednostkowy nie przekraczał wartości $p = 2\ kg/cm^2$. Celem uniknięcia zakleszczeń jednego stożka w drugim należy kąt $\alpha$ dobierać tak, by $tg\,\alpha > \mu$. Przy wartości $\mu = 0{,}2$ kąt $\alpha \sim 11^0 20'$;

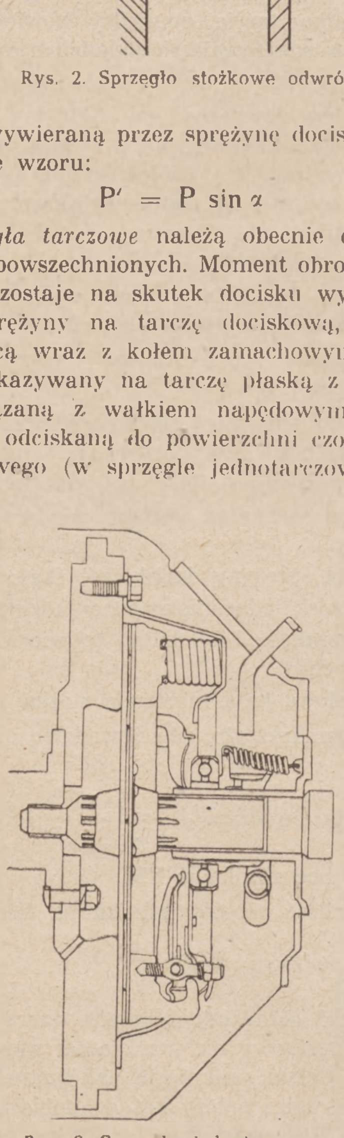


Rys. 2. Sprzęgło stożkowe odwrócone

Siłę wywieraną przez sprężynę dociskową obliczymy ze wzoru:

$$P' = P \sin \alpha$$

*Sprzęgła tarczowe* należą obecnie do najbardziej rozpowszechnionych. Moment obrotowy przenoszony zostaje na skutek docisku wywieranego przez sprężyny na tarczę dociskową, związaną i wirującą wraz z kołem zamachowym. Docisk jest przekazywany na tarczę płaską z okładzinami, związaną z wałkiem napędowym skrzynki biegów i odciskaną do powierzchni czołowej koła zamachowego (w sprzęgle jednotarczowym).



Rys. 3. Sprzęgło jednotarczowe

W sprzęgle dwutarczowym, posiadającym na wałku napędowym skrzynki biegów dwie tarcze z okładzinami, poza tarczą dociskową zewnętrzną znajduje się tarcza dociskowa wewnętrzna, umieszczona pomiędzy tarczami z okładzinami. Obie tarcze dociskowe posiadają zwykle prowadzenie w kole zamachowym.

W sprzęgłach wielotarczowych ilość tarcz dociskowych i dociskanych jest większa (zwykle 5 do 9).

Pierwsze z nich mają przesuw poosiowy ząbkami zewnętrznymi w żłobkach części związanej z kołem zamachowym, które w ten sposób wymusza wspólne wirowanie tych tarcz.

Drugie w podobny sposób związane są ząbkami na średnicy wewnętrznej z bębnem wirującym, wraz z wałkiem napędowym skrzynki biegów.

Tarcze osadzone na wałku skrzynki biegów obłożone są dwustronnie okładzinami, np. z ferrodo.

W wypadku sprzęgła mokrego najczęściej wszystkie tarcze są stalowe (bez okładzin).

W chwili ruszania, przy włączeniu sprzęgła następuje poślizg wzajemny tarcz pędzącej i pędzonej, przy czym pędząca doznaje opóźnienia (przyspieszenia ujemnego), a pędzona przyspieszenia dodatniego. Przenoszony moment obrotowy równy jest sumie momentu silnika, rozwijanego w chwili włączenia i momentu bezwładności, powstałego na skutek wyzwolenia energii żywej mas wirujących koła zamachowego i elementów z nim związanych, doznających opóźnienia.

Właściwe obliczenie sprzęgła jest sprawą wielkiej wagi.

Zakładamy ciężar samochodu $Q_1$ (kg); wówczas siła potrzebna do przyśpieszenia będzie:

$$P_1 = \frac{Q_1}{g} \cdot \frac{dv}{dt} = \frac{Q_1}{g} \cdot R \frac{d\omega}{dt},$$

gdzie: g — przyspieszenie ziemskie (m/sek.$^2$),
R — rzeczywisty promień koła samochodu (m),
v — szybkość obwodowa koła samochodu (m/sek.).

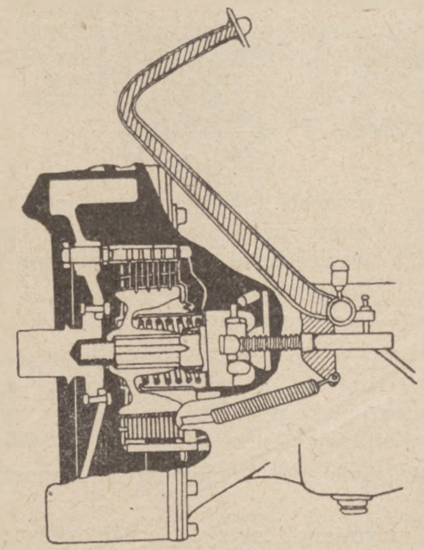
Dla uzyskania siły $P_1$ należy na kołach napędzanych samochodu osiągnąć moment:

$$M_I = P_1 \cdot R = \frac{Q_1}{g} R^2 \frac{d\omega}{dt}.$$

Należy jednak również udzielić przyspieszenia masom wirującym podwozia, których wartość zredukowaną na obwód kół napędzanych określimy jako $\frac{Q_2}{g}$.

W tym celu na kołach napędzanych musi powstać dodatkowo moment:

$$M_{II} = \frac{Q_2}{g} R^2 \frac{d\omega}{dt}$$



Rys. 4. Sprzęgło wielotarczowe suche.

Uwzględniając konieczność pokonania poszczególnych oporów (toczenia, powietrza) należy uzyskać dodatkowo na kołach napędzanych moment obrotowy:

$$M_{III} = Q_1 \cdot f \cdot R = 0{,}05\ Q_1 R$$

gdzie $f = 0{,}05$ — założona wielkość współczynnika oporu toczenia

oraz $M_{IV} = 0{,}054\ F v^2 R = 0{,}054\ F R^3 \omega^2$

gdzie F — powierzchnia czołowa samochodu ($m^2$),
V — szybkość względem powietrza (m/sek.).

Suma tych momentów, odniesiona do strony pędzonej sprzęgła będzie:

$$i\,M = M_I + M_{II} + M_{III} + M_{IV} = \frac{Q_1 + Q_2}{g} R^2 \frac{d\omega}{dt} + 0{,}05\,Q_1 R + 0{,}054\,F R^3 \omega^2.$$

gdzie i — przekładnia mostu napędowego.

Szybkość obwodowa rośnie, w miarę przyśpieszania, od zera do swej wartości maksymalnej, którą osiąga w chwili gdy:

$$\frac{d\omega}{dt} = 0; \text{ wówczas } \omega\max = \sqrt{\frac{i\,M - 0{,}05\,Q_1 R}{0{,}054\ F R^3}}$$

Część pędząca sprzęgła pozostaje pod wpływem:

— momentu obrotowego silnika . . . $M_1$

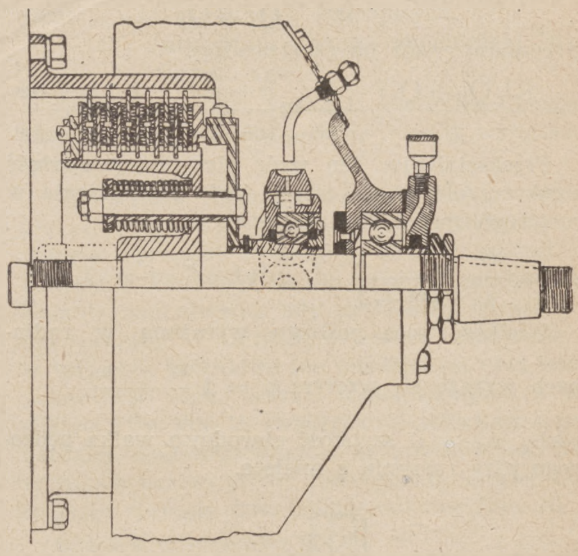
— momentu obrotowego, wyzwalającego się na skutek opóźnienia (przyśpieszenia ujemnego) mas wirujących silnika (koła zamachowego i innych) . . . $M_z$

Zakładając ciężar koła zamachowego — $Q_3$, zaś szybkość kątowa silnika (w chwili włączania sprzęgła) — $\omega'$,

otrzymamy:

$$M_2 = \frac{Q_3}{g} r_1^2 \frac{d\omega'}{dt},$$

gdzie $r_1$ — promień bezwładności przekroju wieńca koła zamachowego.



Rys. 5. Sprzęgło wielotarczowe mokre

Ponieważ momenty na obu częściach sprzęgła w końcowej fazie włączania są równe, otrzymujemy:

$$M = M_1 + \frac{Q_3}{g} r_1^2 \frac{d\omega'}{dt}.$$

W związku z poślizgiem, występującym przy włączaniu sprzęgła, związanym z tym zużywaniem się okładzin oraz zdolnością przyśpieszania wozu, sprzęgło obliczamy na moment obrotowy większy od maksymalnego momentu obrotowego silnika. Na podstawie teoretycznych rozważań i praktycznych wyników ustalono, uważając to za najwłaściwsze, przyjmować do obliczeń sprzęgła wartość $M = 1.75 \div 2\,M_1$ z tym, że moment ten musi być przenoszony przy poślizgu[1]).

W stanie włączonym sprzęgło może przenieść większy moment, gdyż współczynnik tarcia jest

[1]) prof. Kamm „Das Kraftfahrzeug"

około 2 razy większy w stanie spoczynku niż przy poślizgu.

Wartościami charakteryzującymi sprzęgło przy włączaniu (ruszaniu) są: czas trwania poślizgu (t), kąt poślizgu ( $\varphi$ ) i praca tarcia przy poślizgu (L).

Z porównania wartości M, wyrażonych poprzednimi dwoma wzorami, oraz przyjmując dla uproszczenia:

$$a = \sqrt{0{,}054\, F R^3},$$

$$b = \sqrt{1\, M - 0{,}05\, Q_1 R},$$

$$c = \frac{2\, ab}{R^2} \cdot \frac{g}{Q_1 + Q_2},$$

otrzymamy wzór na czas poślizgu[1]):

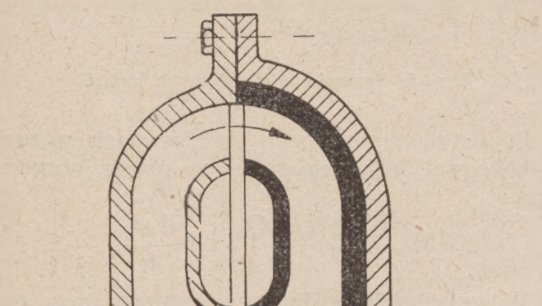
$$t = \frac{R^2(Q_1 + Q_2)}{g} \cdot \frac{1}{2\,ab} \ln \frac{b + a\omega}{b - a\omega} = \frac{1}{C} \ln \frac{b + a\omega}{b - a\omega}.$$

Przekształcając ten wzór otrzymamy wartość szybkości obwodowej części pędzonej sprzęgła w poszczególnych odcinkach czasu:

$$\omega'' = \frac{b}{a} \cdot \frac{e^{ct} - 1}{e^{ct} + 1} \cdot i, \text{ gdyż } \omega'' = \omega \cdot i.$$

Wielkość kąta poślizgu wyrażoną w radianach wyraża się wzorem $\varphi = t\, \frac{\omega' - \omega_0}{2}$

gdzie $\omega_0 = 0$ szybkość obwodowa wałka pędzonego przy ruszaniu z miejsca.



Rys. 6. Sprzęgło hydrauliczne

[1]) Prof. Kamm — j. w.

$$\text{Wreszcie } L = \frac{M}{100 \cdot z \cdot F_1} \cdot \varphi \text{ kgm/cm}^2$$

gdzie z — ilość okładzin (powierzchni ciernych),
$F_1$ — pole jednej płaszczyzny ciernej (okładziny) w $cm^2$.

Wzrost temperatury elementów sprzęgła na jedno włączenie możemy określić ze wzoru:

$$T^0 = \frac{L \cdot z \cdot F_1 \lambda}{427 \cdot c \cdot G}$$

gdzie $\lambda$ — procent wywiązanego ciepła, pochłaniany przez dany element (np. dla wewnętrznej tarczy dociskowej sprzęgła dwutarczowego $\lambda = 0{,}81$);
c — ciepło właściwe;
G — ciężar danego elementu.

Przechodząc do obliczenia wymiarów sprzęgła tarczowego należy pamiętać, że moment, na który jest ono obliczone, przy poślizgu, wynosi:

$M \geq 2M_1$ gdzie $M_1$ — moment maksymalny silnika.

Jeśli wymiary tarczy ciernej (okładzin) są założone, obliczamy obwodową siłę styczną ze wzoru.

$$T = \frac{2\,M}{d_s}$$

$$\text{gdzie } d_s = \frac{2}{3} \cdot \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2};$$

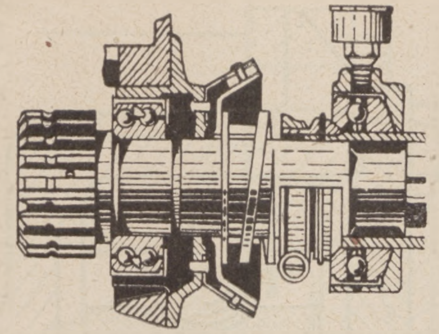
D — średnica zewnętrzna okładziny;
d — średnica wewnętrzna okładziny.

Jeśli założona jest tylko średnica zewnętrzna D, wówczas według danych w literaturze przyjmujemy stosunek:

$$\frac{d}{D} = 0{,}4 \text{ do } 0{,}85.$$

Najczęściej stosowane wartości leżą w granicach 0,6 — 0,7.

Należy dążyć do tego, by wymiary tarczy (z okładzinami) były najmniejsze, ponieważ umożliwia to szybsze zatrzymywanie się części wirujących i umożliwia przełączanie biegów, w krótszych odstępach czasu, po wyłączeniu sprzęgła. W konstrukcjach, w których nie daje się uniknąć wielkich rozmiarów tarczy (lub tarcz) i wskutek tego występuje większy moment bezwładności, stosuje się tzw. hamulce sprzęgieł, które zaczynają działać równocześnie z wyłączeniem sprzęgła, zatrzymując tarczę w czasie znacznie krótszym. Konstrukcje takie stosowane są na dużych ciężarówkach lub ciągnikach (rys. 7).



Rys. 7. Hamulec sprzęgła

Siła docisku tarczy wywierana przez sprężyny $P = \frac{T}{\mu}$,

dla sprzęgieł suchych: $\mu = 0,2 \div 0,5$,
najczęściej: $\mu = 0,3$.
dla sprzęgieł mokrych: $\mu = 0,07 \div 0,1$.

Siła P powoduje nacisk jednostkowy na okładziny:

$$p = \frac{P}{F_1 \cdot z},$$

gdzie z — ilość powierzchni ciernych w zetknięciu (w sprzęgłach jednotarczowych z = 2, w sprzęgłach dwutarczowych z = 4).

W ogólności $z = x + y - 1$, gdzie:
x — ilość tarcz pędzonych,
y — ilość tarcz pędzących.

Dla sprzęgieł suchych powinna być zachowana wartość p = 1 do 2 kg/cm², dla mokrych p = 4 do 6 kg/cm² (według Bussiena).

W nowoczesnych sprzęgłach suchych stosowane są wartości p = 2 do 4 kg/cm², a niekiedy więcej. W niektórych konstrukcjach stosowane są sprężynki rozpychające tarcze przy wyłączaniu sprzęgła. Tarcze bowiem mogą ulec sklejeniu, a wtedy pomimo wyłączenia sprzęgła przełączenie biegu może być utrudnione.

Na siłę P składają się naciski sprężyn w liczbie 1 do 12, w zależności od rozwiązania konstrukcyjnego.

Siła, na którą obliczamy sprężynę wyraża się wzorem:

$$P' = \beta \frac{P}{m}$$

gdzie m — ilość sprężyn
$\beta$ — współczynnik $\sim 1,15 \div 1,3$.

Wielkość sprężyn obliczamy z następujących wzorów:

Naprężenie skręcające:

$$\sigma_s = \frac{16\ r_p\ P'}{\pi\ d^3}$$

gdzie $2r_p = D_z - d$ promień podziałowy sprężyny,
d — średnica drutu, z którego sprężyna jest wykonana.

Wartość dopuszczalna:

$$\sigma_s = 6000 \text{ do } 8000 \text{ kg/cm}^2$$

Strzałka ugięcia sprężyny:

$$f = \frac{64 \cdot i_z \cdot r_p^3 \cdot P'}{d^4 \cdot G}$$

gdzie $i_z$ — ilość zwojów pracujących,
G — moduł sprężystości poprzecznej 750 ÷ 800000 kg/cm².

Należy pamiętać, że siła P′ i strzałka ugięcia f osiągają swoje maksimum w chwili wyłączenia sprzęgła.

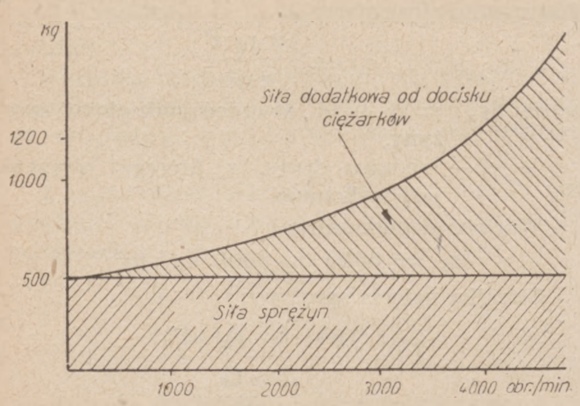
Konieczność osiągania dużego docisku w sprzęgle powoduje wzrost sił potrzebnych do wyprzęgnięcia sprzęgła: z drugiej strony wzgląd na zmęczenie kierowcy stawia przed konstruktorem zadanie zmniejszenia siły potrzebnej do wyłączenia sprzęgła. W ciężkich pojazdach stosowane są w tym celu próżniowe lub ciśnieniowe urządzenia pomocnicze (tzw. servo), współdziałające z wysiłkiem kierowcy. W zwykłych ciężarówkach o najbardziej rozpowszechnionej ładowności (ok. 3 t) w sposób bardzo prosty rozwiązał tę sprawę Ford stosując sprzęgło tzw. pół-odśrodkowe (rys. 8).

Różnica w stosunku do innych sprzęgieł polega na zastosowaniu ciężarków na końcach dźwigien wyciskowych. Ciężarki te pod wpływem wzrastających obrotów dociskają tarczę sprzęgła. Pozwala to na zmniejszenie nacisku sprężyn o około 30% a co za tym idzie siła na pedale również maleje, gdyż wyłączanie sprzęgła następuje zawsze przy zmniejszonych obrotach silnika. Wykres zmiany sił docisku w zależności od obrotów silnika podaje rys. 9.



Rys. 8. Sprzęgło tzw odśrodkowe.

Znacznym uproszczeniem konstrukcji sprzęgła jest wprowadzona ostatnio tzw. sprężyna tarczowa, stosowana na wozach Chevrolet.




Rys. 9. Wykres zmiany sił docisku w zależności od obrotów silnika

Z dalszych elementów sprzęgła należy przeprowadzić obliczenie.

a) wieloklina tarczy przesuwnej,
b) sprężyn amortyzujących tarczy sprzęgła;
c) przekrojów dźwigienek wyłączających;
d) wielkości nacisku na pedał i naprężeń w trzonie;
c) przekroju widełek łożyska wyciskowego, jako elementów podlegających niejednokrotnie dużym i zmiennym naprężeniom.

Po przeprowadzeniu obliczenia wałka na wytrzymałość (przy założeniu, że skręcaniu podlega rdzeń, nie uwzględniając klinów wieloklina) i dokonaniu wyboru rodzaju wieloklina oblicza się wielkość docisku na bocznych powierzchniach klinów. Przyjmując, że wszystkie kliny są dociskane równomiernie, otrzymamy:

$$p = \frac{2\,M}{\frac{(D+d)}{2} \cdot i_k \cdot L \cdot \left(\frac{D-d}{2} - e - e^1\right)}$$

gdzie: p — nacisk jednostkowy, który nie powinien przekraczać 1000 kg/cm²;

M — moment obliczeniowy dla sprzęgła (kgcm);

D — średnica zewnętrzna wieloklina (cm);

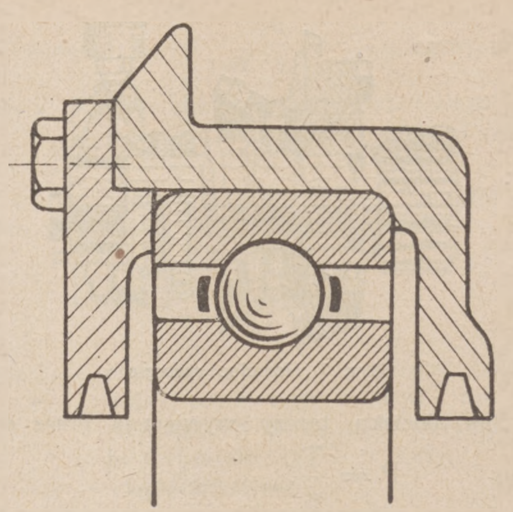
d — średnica wewnętrzna wieloklina (cm);

$i_k$ — ilość klinów;

L — długość piasty wywierającej nacisk na kliny (cm);

e, e′ — fazy na krawędziach klinów oraz różnica (odległość) pomiędzy średnicą wewnętrzną piasty i wałka wieloklina (cm).

Piasta tarczy sprzęgłowej jest osadzona na wałku przesuwnie.



Rys. 10. Łożysko promieniowe

Centrowanie odbywa się najczęściej na średnicy zewnętrznej wieloklina.

Stosowane rodzaje pasowań według ISA[2]);

| | Wałek | Piasta |
|---|---|---|
| Średnica zewnętrzna wieloklina | f 7 | H 8 |
| Średnica wewnętrzna wieloklina | d 10 | H 11 |
| Szerokość klina . . . . | h 8 | — |
| Szerokość kanału . . . . . | — | D 9 |

Sprężyny amortyzujące są obliczane według uprzednio podanych wzorów. Wielkości sił dla danego momentu obrotowego zależne są od odległości sprężyny od osi sprzęgła.

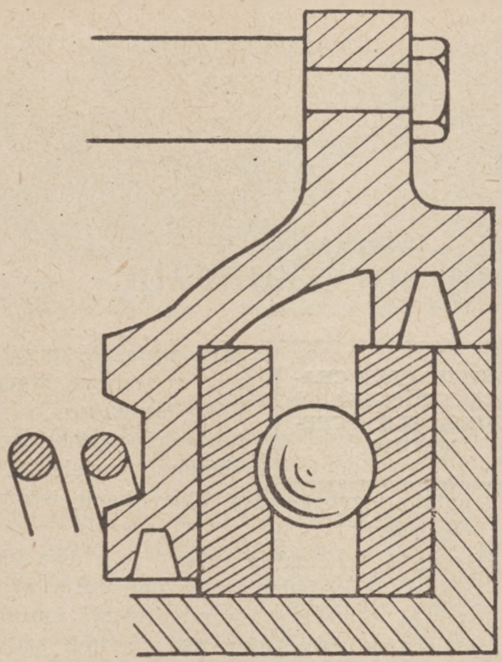
Pod działaniem największego momentu ugięcie sprężyn wynosi w wykonanych konstrukcjach sprzęgieł samochodów ciężarowych od 2 — 4 mm., przy czym sprężyny nie ulegają zblokowaniu.

Ograniczenie ich ugięcia dokonane jest przez dobór odpowiedniej wielkości otworów, przez które przechodzą nity mocujące tarcze sprzęgła do piasty.

Obliczenie elementów podanych pod c, d i e ogranicza się do stwierdzenia naprężeń gnących i doboru odpowiednich do ich wielkości przekrojów.

Osobne zagadnienie stanowi sprawa doboru łożyska wyciskowego sprzęgła. Stosowane tu są czasem pierścienie grafitowe, które jednak ule-

²) ISA—Skrót nazwy międzynarodowej instytucji powołanej do normalizacji przemysłowej (International Standards Association)



Rys. 11. Łożysko oporowe (osiowe)

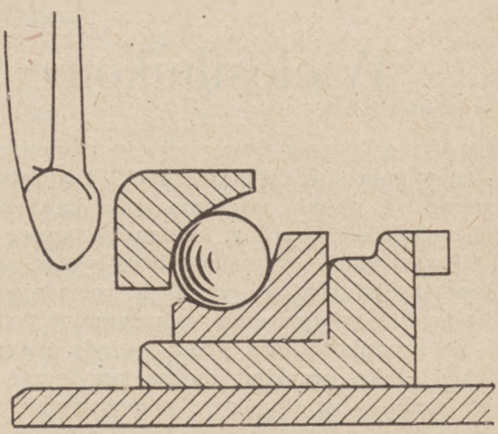
gają stosunkowo szybkiemu zużyciu i są używane przy mniejszych siłach, potrzebnych do wyłączenia sprzęgła.

Najczęściej stosowane są łożyska kulkowe, spotykane w tym zastosowaniu w trzech zasadniczych odmianach:

1) zwykłe łożysko promieniowe (rys. 10);

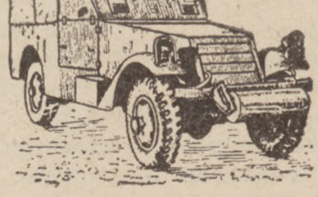
2) zwykłe łożysko oporowe (osiowe rys. 11);

3) specjalne łożysko kulkowe (rys. 12).



Rys. 12. Łożysko kulkowe

Dobór pierwszych dwóch rodzajów łożysk nie nasuwa trudności, przy czym rozmiary ich, podyktowane względami konstrukcyjnymi, zapewniają bardzo dużą trwałość. Dobór specjalnych łożysk jest utrudniony.



Inż. B. FITTERMAN

# Wielosilnikowe pojazdy mechaniczne

Rozpatrując perspektywy rozwoju zasadniczych typów pojazdów mechanicznych (z wyjątkiem osobowych) z punktu widzenia gospodarki narodowej należy się liczyć z faktem, że szereg gałęzi tej gospodarki wymaga zastosowania samochodów specjalnych (o silnikach posiadających wielką moc i o odpowiednio wzmocnionym podwoziu), nie produkowanych przez zakłady masowej produkcji. Jako przykład można przytoczyć pożarowe drabiny samochodowe, pompy samochodowe do szybów naftowych, zespoły kopalniane, wyciągi, krany, samochody do usuwania śniegu, do przewożenia wielkich i niepodzielnych ładunków itd.

Umiejętnie stosując dwa silniki do jednego samochodu można nie ponosząc wielkich wydatków na skonstruowanie nowych typów silników i organizowanie ich produkcji znacznie zwiększyć asortyment typów samochodów dysponując tylko jednym lub najwyżej dwoma typami silników. Samochody te można by było łatwo przystosować do najróżnorodniejszych wymagań gospodarki narodowej; powstaną w ten sposób warunki produkowania niewielkich serii samochodów przystosowanych do spełniania zadań specjalnych .

Najprostszym pod względem technologicznym rozwiązaniem okazało się mechaniczne zsumowanie mocy poszczególnych silników; pobudziło to konstruktorów do:

— stworzenia szeregu konstrukcji zespalających dwa silniki;

— przemyślenia warunków synchronizacji sterowania i zasilania;

— zmontowania z części szablonowych zespołów wchodzących w skład rozszerzonego układu przeniesienia.

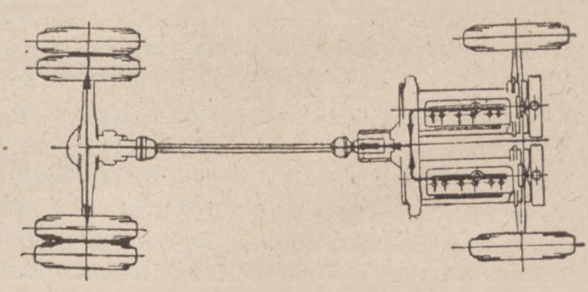
Obecnie istnieją dane o praktycznej pracy samochodów zaopatrzonych w dwa silniki; jednakże dotychczas nie sprecyzowano dokładnie dziedziny racjonalnego zastosowania schematów konstrukcyjnych w zależności od przeznaczenia samochodu. Sprawę tę rozpatruje się w niniejszym artykule.

## KLASYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH SCHEMATÓW

Aby wyjaśnić przyczyny, w szeregu wypadków decydujące o rentowności użycia samochodów wielosilnikowych, należy przeprowadzić klasyfikację istniejących konstrukcji:

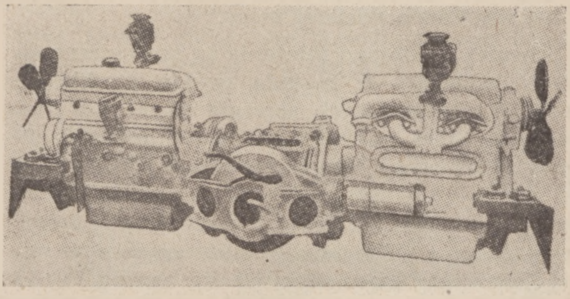
1. Grupa A, schemat A (rys. 1 i 2): dwa identyczne silniki jednocześnie napędzają wspólny wał napędowy, sumując swoje moce za pomocą specjalnej skrzynki o cylindrycznych lub stożkowych kołach zębatych.

Przykłady zastosowania: autobus „Gontchel", czołg „Matylda" zaopatrzony w dwa silniki „Leiland" lub „AEC", czołg „Walentyn" z silnikiem „GMC", czołg „General Scherman". Jak widać z powyższych przykładów, w wypadku zastosowania schematu A, są możliwe różne odmiany zespalania silników.



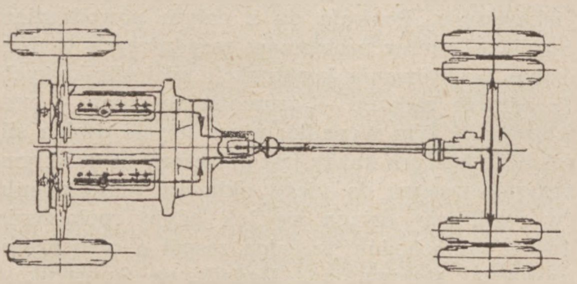
Rys. 1. Schemat A. Dwa silniki są sztywno zespolone za pomocą specjalnego mechanizmu składającego się z kół zębatych

2. Grupa B, schemat B (rys. 3): konstrukcyjnie jest wykonana w sposób zbliżony do grupy A; jednakże schemat ten pozwala, w wypadku uszkodzenia jednego z silników, posuwać się w dalszym ciągu za pomocą silnika drugiego, po wyłączeniu silnika uszkodzonego. W zasadzie jednakże pojazd posuwa się za pomocą obu silników; jako przykład może posłużyć samochód pancerny „M-6" (Stany Zjednoczone).



Rys. 2. Dwa sztywno zespolone silniki; widok ogólny

3. Grupa C, schemat C (rys. 4): konstrukcja dwusilnikowa, posiadająca dwa równe pod względem wymiarów i mocy silniki, z których każdy napędza osobny most. W tym wypadku pojazd może się posuwać za pomocą jednego silnika po łatwej drodze i za pomocą obu silników po drogach górskich i po bezdrożach. Przykłady zastosowania: autobus „Büssing", ciągnik „Garner Straussler" i szereg innych pojazdów mechanicznych.

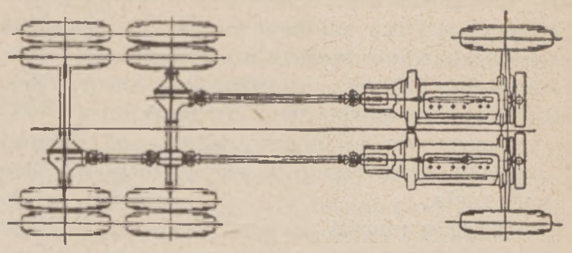


Rys. 3. Schemat B. Dwa silniki sztywno zespolone; mechanizm, składający się z kół zębatych, jest wmontowany za sprzęgłem.

4. Grupa D, schemat D (rys. 5): każdy z silników napędza swoje koła lub gąsienicę, a więc działa tylko jednostronnie. Schemat pozwala wywierać wpływ na wielkość promienia skrętu za pomocą zmieniania mocy i szybkości obrotów silników. W schemacie D żadne mechanizmy do wyrównywania szybkości nie wiążą silników.

Przykłady zastosowania: dwusilnikowe ciągniki „AT-8" (rys. 6) i „AT-14" Moskiewskich zakładów im. Stalina, autobusy „Twen Kouch" i „Miess".

5. Grupa E, schemat E (rys. 7 i 8): dwa silniki — jeden zasadniczy, drugi zaś pomocniczy włączany zamiast niższej przekładni na ciężkich odcinkach drogi celem zwiększenia



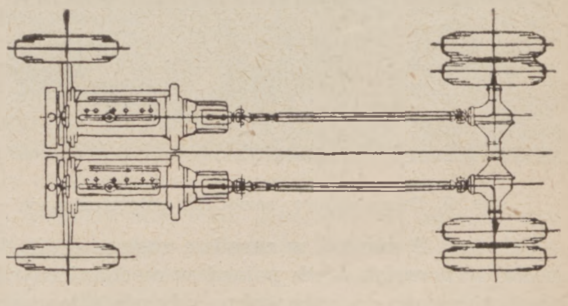
Rys. 4. Schemat C. Dwa silniki zespolone w ten sposób, że każdy z nich posiada własny układ przeniesienia i napędza osobny most

średniej szybkości ruchu i zmniejszenia zużycia paliwa.

Schematy A i B rozwiązują w zasadzie następujące zadania:

— sumują moc kilku silników w wypadku niemożności uzyskania tej mocy za pomocą jednego silnika,
— pozwalają wmontować zespoły silników o dużej mocy sumarycznej do pojazdów o szczególnym przeznaczeniu, w których nie zmieściłyby się silniki długie i wysokie.

Do tej grupy pojazdów należy przede wszystkim zaliczyć czołgi i samochody pancerne, gdzie zespolone, niewielkie pod względem wymiarów, silniki są umieszczone w specjalnych przedziałach silnikowych. Podobne rozwiązanie stosuje się również czasami w wypadku ciągników specjalnych celem zmniejszenia długości podwozia, czego najlepszym przykładem jest ciągnik „Garner-Straussler" i półgąsienicowy ciągnik „Bedford".



Rys. 5. Schemat D. Dwa silniki tak zespolone, że każdy za pomocą oddzielnego układu przeniesienia napędza osobny most

Schemat A znalazł obecnie najszersze zastosowanie, chociaż jest to schemat właściwie naciągnięty, uwarunkowany konstrukcyjnymi i ekonomicznymi trudnościami zakładów produkujących pojazdy mechaniczne.

Szereg amerykańskich specjalistów uważa, że znacznie korzystniejsze jest, zarówno pod względ

dem wymiarów jak i kosztów, stosowanie zespołu złożonego z kilku silników małych niż użycie do napędu pojazdu jednego silnika wielkiego.

Jednakże istnieją poważne argumenty przemawiające przeciwko temu twierdzeniu:

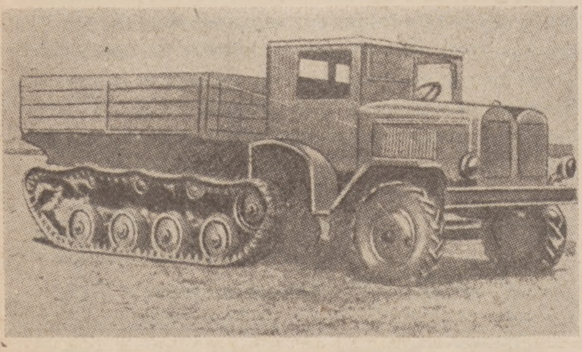
— Jeden wielocylindrowy silnik jest prostszy i bardziej niezawodny w eksploatacji niż dwa silniki małe.

— Duże trudności nasuwa połączenie silników zarówno zmontowanych szeregowo jak i równolegle za pomocą sztywnego układu kół zębatych i muf.

— Różny stopień zrównoważenia silników, możliwe zakłócenia zespołu i usterki w procesie powstawania mieszanki palnej warunkują nierównomierność pracy mechanizmów łączących (składających się z kół zębatych), ponieważ powstaje obciążenie kół zębatych o charakterze uderzeniowym.

— Duże trudności nasuwa regulacja sprzężania trzech stożkowych kół zębatych, szczególnie wrażliwych na zmianę miejsca styku na profilu zęba.

— Łączenie zespołów wymaga jak najdokładniejszego zrównoważenia wałów korbowych i powiązania ich za pomocą tłumików drgań wobec powstawania silnych wibracji, które mogą doprowadzić nawet do połamania wałów.



Rys. 6. Dwusilnikowy samochód półgąsienicowy

Schemat A znalazł w zasadzie zastosowanie do specjalnych wojskowych pojazdów mechanicznych, które stworzono podczas wojny, gdy nie było czasu na konstruowanie nowych silników o dużych mocach oraz do konstrukcji specyficznych, jak np. do francuskiego autobusu „Tubauto" wzór 1946 r., który jest właściwie najprostszym rozwiązaniem zagadnienia polegającego na wyprodukowaniu współczesnego dochodowego autobusu typu wagonowego o tylnym umieszczeniu silników i o szablonowym moście napędowym.

Schemat A, stosowany do czołgów i samochodów wojskowych, również można polecić do napędu pojazdów specjalnych, wymagających zastosowania silników o wielkiej mocy.

Schemat B, którego założenia są analogiczne do założeń schematu A, posiada zwykle w układzie mechanizmów łączących sprzęgła cierne lub hydrauliczne, które pozwalają odłączyć jeden z silników w wypadku jego niesprawności. Układ ten jest znacznie prostszy pod względem konstrukcyjnym wobec uniezależnienia poszczególnych zespołów każdego z silników. Jednakże zespoły te wymagają zwykle więcej miejsca dla elementów dodatkowych łączących je wzajemnie. Powstaje konieczność wprowadzenia do konstrukcji dodatkowych wałów przeniesienia o odpowiedniej długości celem skompensowania braku współosiowości silników.

Jeżeli tylko pozwala miejsce, ten typ wielosilnikowego zespołu należy uznać za racjonalniejszy niż typ A, wskutek mniejszych wymagań stawianych wobec dokładności, a nawet precyzyjności wykonania wszystkich węzłów łączenia, łatwiejszego wmontowania do samochodu lub innego pojazdu mechanicznego oraz większej niezawodności w eksploatacji.

Schemat C jest bezwzględnie jednym z najciekawszych. Pozwala on z całym powodzeniem rozwiązać szereg problemów zasadniczych w dziedzinie zastosowania konstrukcji wielosilnikowych. Zasadnicze zadanie — zsumowanie mocy — rozwiązano w tym wypadku przez użycie dwóch silników, z których każdy jest połączony ze zwykłym, przystosowanym do niego układem przeniesienia (w rezultacie osiąga się jak gdyby połączenia dwóch samochodów w jeden zespół o zsynchronizowanym sterowaniu). Dodatkową konstrukcję stanowią tylko mechanizmy sterowania — sprzęgłami, skrzynkami przekładniowymi i przepustnicami.

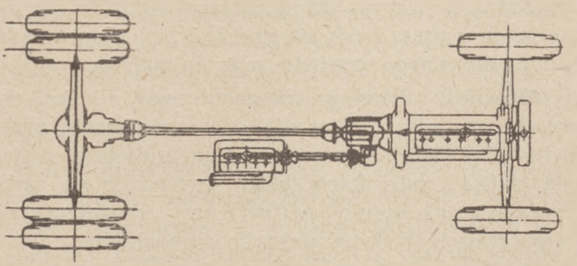
Schemat C można z łatwością zastosować do dwuosiowych i wieloosiowych podwozi o wszystkich kołach napędowych.

Przykładami rozwiązania tego problemu w stosunku do zwykłego ciężarowego ciągnika są:

— pojazd mechaniczny „Garner Straussler", którego ilość zespołów dodatkowych zwiększyła się w stosunku do zwykłego samochodu ciężarowego „Fordson" o wszystkich kołach napędowych tylko o jeden silnik i skrzynkę przekładniową;

— dwuosiowy samochód zwiadowczy „Tempo" o jednym silniku umieszczonym z przodu i drugim — umieszczonym z tyłu, który może również spełniać funkcje niskoramowego ciągnika do celów specjalnych.

Oba typy rozwiązań pozwalają podwoić moc pojazdu i polepszyć jego właściwości pociągowe przy bardzo nieznacznym podwyższeniu kosztów własnych i prawie bez żadnych zmian w konstrukcji seryjnych zespołów.



Rys. 7. Schemat E. Dwa silniki — jeden zasadniczy, drugi zaś wspomagający — napędzają wspólny układ przeniesienia. Silnik wspomagający włącza się automatycznie w wypadku dużego obciążenia.

Schemat C nie tylko pozwala zsumować moce i rozmieścić zespoły układu pędnego, lecz również podwyższyć ekonomię przewozów przez posługiwanie się na dobrych drogach jednym silnikiem, a na złych — dwoma. Pod względem technologicznym jest to jeden z najtańszych schematów. Brak automatyzacji, tzn. automatycznego włączenia drugiego silnika obniża nieco ekonomię takiego typu samochodu.

Z punktu widzenia możliwości produkcyjnych schemat C jest najprostszy i najtańszy; pozwala on z łatwością tworzyć specjalne konstrukcje, wyróżniające się niezawodnością. Wykorzystanie części seryjnych samochodów ciężarowych rozwiązuje problem zaopatrzenia ograniczonej ilości pozostających w eksploatacji samochodów specjalnych w części zapasowe.

Możliwość jazdy za pomocą jednego zespołu pędnego w konstrukcji wielosilnikowej pozwala na ruch po łatwych drogach nie na przymkniętej przepustnicy, lecz na najoszczędniejszych obrotach silnika — przez wyłączenie połowy mocy. Schemat C rozwiązuje właściwie dawno interesujące konstruktorów zagadnienie — wyłączenia części cylindrów w warunkach pracy pod małym obciążeniem.

Zakres stosowania schematu C jest nadzwyczaj szeroki: autobusy do terenów górskich, ciągniki do ciężkich niepodzielnych ładunków, zespoły wiertnicze i pompowe do szybów naftowych, krany i przede wszystkim samochody specjalne dla potrzeb wojska.

Schemat D stawia sobie właściwie inne cele. Dublując schematy A i B, rozwiązuje on zadanie zsumowania mocy w sposób prostszy niż w dwóch pierwszych wypadkach.

Indywidualne przeniesienie z każdego silnika na oddzielny zespół napędzany (w tym wypadku jedno koło lub jedna gąsienica) pozwala zachować, podobnie jak w schemacie C, seryjny układ przeniesienia wraz z odpowiadającym mu silnikiem.

Brak mechanizmu różnicowego kompensuje pewna elastyczność silnika spalinowego, którego obroty zmieniają się w zależności od obciążenia uwarunkowanego w tym wypadku rodzajem drogi i szybkością obrotów kół napędowych lub gąsienic.

Do kołowego pojazdu mechanicznego nie trzeba w tym wypadku dodawać żadnych pomocniczych regulatorów ułatwiających wykonywanie skrętów. W wypadku niesprawności jednego z silników możliwa jest dalsza jazda za pomocą jednego koła napędowego.

Siły skręcające samochód, przy nierównomiernym i niejednoczesnym włączaniu sprzęgieł oraz przy ruszaniu z miejsca, są sparaliżowane przez koła kierujące (przednie), szczególnie w wypadku dużego współczynnika przyczepności do gruntu; siły te gasną również w sztywnym układzie wytwarzając pewne napięcie dodatkowe w łożyskach przednich kół, resorach, ramie itp.

Według tego schematu firma „Tuin-Kouch", począwszy od 1927 r., wyprodukowała przeszło 2000 autobusów eksploatowanych w wielu miastach Stanów Zjednoczonych.

Wiele zakładów produkuje według schematu D dość duże ilości autobusów i trolejbusów. Oprócz „Tuin-Kouch", „ASF-Brill" i „Meess" autobus taki skonstruowała w 1946 r. firma „Wait", wyposażając go w sprzęgła hydrauliczne. Moskiewskie zakłady samochodowe im. Stalina również wyprodukowały i zbadały samochody półgąsienicowe skonstruowane na podstawie tego schematu. Konstruując ten samochód starano się rozwiązać sprawę zmniejszenia promienia skrętu i polepszenia zdolności manewrowania.

Zastosowanie tego schematu do samochodów półgąsienicowych znacznie upraszcza wszystkie mechanizmy kierowania samochodem (wykonywanie skrętów).

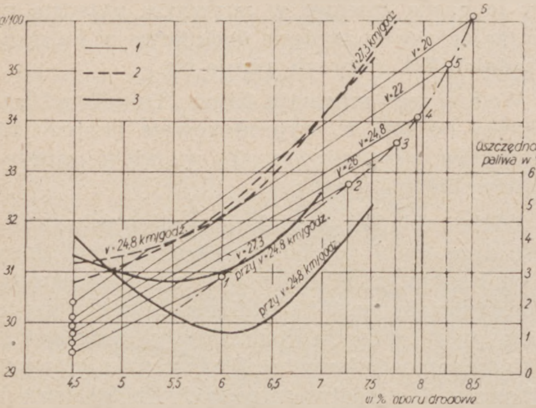
Jak wiadomo, w wypadku gąsienicowego pojazdu mechanicznego, najważniejszym zagadnieniem jest sprawa mocy potrzebnej do wykonywania skrętów oraz jej rozdział na poszczególne silniki w związku z dużymi stratami; w wypadku półgąsienicowego pojazdu mechanicznego, gdzie promień skrętu jest zawsze większy niż szerokość pojazdu, sprawa ta nie posiada tak istotnego znaczenia. Wobec tego, zmniejszenie mocy jednego z silników, nawet przy całkowitym otworzeniu

przepustnicy, nie spowoduje konieczności przełączania na niższą przekładnię, co zresztą jest wynikiem dużej rezerwy mocy.

Mechanizm kierowania w schemacie D jest wykonany jako dźwigniowe urządzenie różnicowe działające na przepustnicę w zależności od kierunku ruchu dźwigni segmentu kierowcy. W ten sposób zautomatyzowano proces wykonywania skrętów.

Schemat D polepsza zwrotność pojazdu. Doświadczenie potwierdziło, że przez zastosowanie tego schematu do półgąsienicowych pojazdów mechanicznych promień ich skrętu zbliża się do promienia skrętu pojazdów gąsienicowych. Wspomnieć również należy o jeszcze jednej zalecie tego schematu: mianowicie, pozwala on, podobnie jak schemat C, posługiwać się szablonowym układem przeniesienia, odpowiadającym silnikowi zarówno pod względem ciężaru jak i rozmiarów.

Zakres stosowania schematu D — autobusy, trolejbusy i specjalne półgąsienicowe pojazdy mechaniczne o polepszonej zdolności menewrowania.




Rys. 8. Zużycie paliwa w zależności od oporów jazdy: 1 — zużycie paliwa dotyczące samochodu o dwóch silnikach których moc odpowiada oporom jazdy, 2 — zużycie paliwa dotyczące samochodu o jednym silniku, którego moc również odpowiada oporom jazdy, 3 — oszczędność paliwa w %.

Schemat D również należy do jednego z najciekawszych. Oprócz tego, że silnik pomocniczy, zastępując w pewnych granicach skrzynkę przekładniową, zwiększa zdolność przystosowania się samochodu do najróżnorodniejszych warunków drogowych, podwyższa on ekonomię przewozów.

Jak wiadomo, najekonomiczniejsze jest posuwanie się samochodu przy całkowicie otworzonej przepustnicy i pod pełnym obciążeniem; jednakże 30—40% przebiegu samochód wykonuje tylko z częściowym obciążeniem lub w ogóle bez obciążenia. W tych wypadkach jedzie się na półprzymkniętej przepustnicy, co powoduje gwałtowny wzrost zużycia paliwa.

Zastosowanie silnika słabszego, który by rozwijał pełną moc już przy średnim obciążeniu, zmusza do częstego posługiwania się przekładniami pośrednimi w wypadku maksymalnego obciążenia, co znowu przy średnich szybkościach doprowadzi do gwałtownego wzrostu zużycia paliwa.

Obecność drugiego pomocniczego silnika pozwala zmniejszyć moc silnika zasadniczego; przez włączanie silnika pomocniczego mniejszej mocy na ciężkich odcinkach drogi zachowuje się zadowalającą ekonomię paliwa przy dostatecznych właściwościach dynamicznych samochodu.

Trudność urzeczywistnienia podobnej konstrukcji polega na:

— skomplikowanym schemacie dynamicznym włączenia silnika bezpośrednio do skrzynki przekładniowej silnika zasadniczego;
— skomplikowanej konstrukcji mechanizmów automatycznych, włączających i wyłączających silnik pomocniczy w odpowiednim czasie w zależności od mocy żądanej przy posuwaniu się po złych drogach i od charakterystyk ekonomicznych silnika zasadniczego.

Działanie automatów zależy w zasadzie od dwóch czynników:

— szybkości posuwania się samochodu;
— mocy rozwijanej przez silnik zasadniczy (określa się wielkością podciśnienia w rurze ssącej).

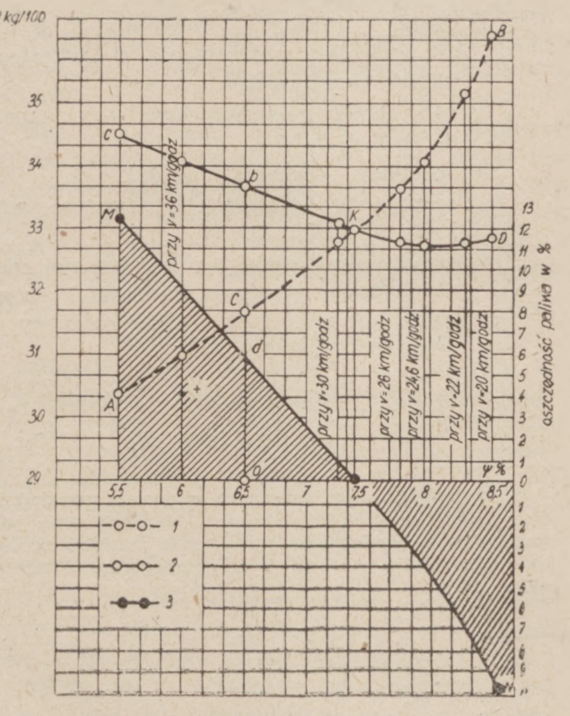
Schemat E uzyskał dość szerokie zastosowanie w Stanach Zjednoczonych, gdzie na wielką skalę są rozwinięte przewozy międzymiastowe po stałych trasach. W wypadku określonych warunków drogowych oba silniki można wyregulować w ten sposób, aby uzyskać maksymalną ekonomię zużycia paliwa.

Schemat ten stosuje się zwykle do ciągników siodłowych (przystosowanych do półprzyczep nałożonych), ponieważ ten typ pojazdów mechanicznych, posiadając najwięcej miejsca, pozwala racjonalnie umieścić silniki.

Przy eksploatacji pojazdów mechanicznych tego typu w klimacie zimnym należy wprowadzić do schematu automat dodatkowy włączający rozrusznik elektryczny oraz zapłon silnika wspomagającego w wypadku obniżenia się temperatury chłodziwa w jego chłodnicy poniżej przewidzianej granicy; inne rozwiązanie tego problemu polega na automatycznym łączeniu układu chłodzenia silnika wspomagającego z układem chłodzenia silnika zasadniczego.

Aby uplastycznić zalety schematu E, opracowano metodę grafoanalityczną, pozwalającą stwierdzić zużycie paliwa przez samochód dwusilnikowy w zależności od przewidzianych warunków drogowych. Jako przykład niech posłuży porównanie samochodu dwusilnikowego o silniku wspomagającym „GAZ-51" i zasadniczym „ZIS-120" ze zwykłym samochodem „ZIS-150" z ładunkiem 5000 kg; sumaryczny ciężar obu samochodów był równy i wynosił po 9000 kg.

Celem dokonania obliczeń skonstruowano wykresy ciągów nanosząc na nie ogólne i ekonomiczne charakterystyki użytych silników. Na tej podstawie ułożono tabelę zużycia paliwa i wydatku mocy przy określonych oporach jazdy zachowując warunek, że w samochodzie dwusilnikowym silnik wspomagający pracuje na przepustnicy otwartej, silnik zaś zasadniczy na półprzymkniętej.



Rys. 9. Zużycie paliwa w zależności od oporów jazdy: 1 — zużycie paliwa przez samochód dwusilnikowy (na czwartej przekładni), 2 — zużycie paliwa przez samochód jednosilnikowy (na trzeciej przekładni) przy całkowicie otworzonej przepustnicy, 3 — oszczędność paliwa w %.

Przez porównanie ekonomii obu samochodów, posuwających się z jednakową szybkością i rozwijających równe moce, lecz za pomocą różnych obrotów silników — uzyskamy wykres (rys. 9) zużycia paliwa w zależności od oporów jazdy. Krzywe ekonomii paliwa odpowiadają określonym szybkościom ruchu. Zmieniają one swój kształt w zależności od zapotrzebowania mocy; zależą one również od stopnia otwarcia przepustnicy.

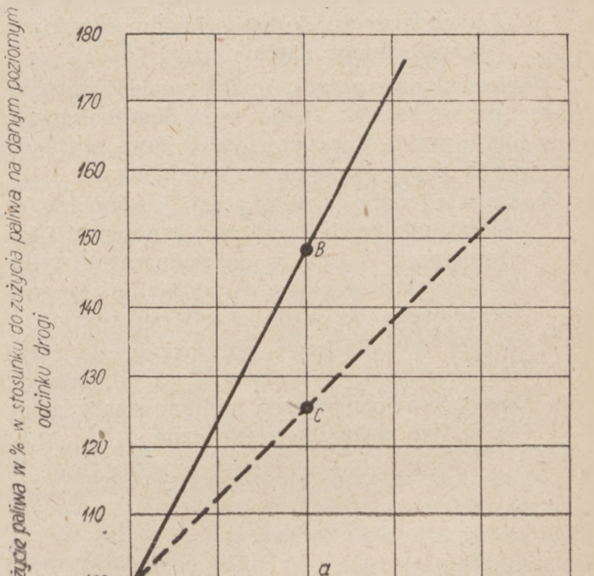
Na wykresie rys. 10 naniesiono inne krzywe:

— przerywaną AB, która ogranicza serię krzywych zużycia paliwa przez samochód dwusilnikowy;

— pełną CD, która charakteryzuje zużycie paliwa przez samochód jednosilnikowy zaopatrzony w skrzynkę przekładniową, pozwalającą przezwyciężać wybrane przeszkody drogowe z szybkością samochodu dwusilnikowego.

Przecięcie krzywych AB i CD w punkcie K pozwala skonstruować krzywą stref ekonomicznej celowości stosowania danych samochodów ciężarowych w zależności od oporów jazdy.

Wykres na rys. 10 pozwala ocenić rentowność zastosowania dwusilnikowego pojazdu mechanicznego w zależności od procentu dróg o danym współczynniku Ψ przy określonej szybkości ruchu (w danym wypadku przyjęto, że Ψ = 6% i v = 36 km/godz.).




Rys. 10. Zużycie paliwa przez ciągnik o jednym i dwóch silnikach w zależności od procentu złych dróg przy szybkości ruchu 36 km/godz

Wszystkie powyższe wykresy pozwalają, po wybraniu typu pojazdu mechanicznego do pracy na

określonych trasach i po ustaleniu średniego obciążenia, prawidłowo ocenić przewidzianą ekonomię w porównaniu z poprzednio stosowanymi pojazdami.

**WNIOSKI**

Reasumując powyższe oraz rezultaty szeregu innych badań nie opisanych w niniejszym artykule, dochodzi się do następujących wniosków:

1. Zespolenie kilku silników w jeden układ — to niewątpliwie najdostępniejszy i najtańszy sposób stworzenia zespołów napędowych, odpowiednich do specjalnych pojazdów mechanicznych przeznaczonych do różnych prac.
2. Zespoły wielosilnikowe można polecić do pojazdów specjalnych, zarówno kołowych jak i gąsienicowych, w tych wypadkach gdy jednego silnika nie można zastosować wskutek:
   a) braku silnika i układu przeniesienia odpowiedniej mocy;
   b) niemożności wmontowania z powodu wielkich wymiarów jednego silnika do przedziału silnikowego;
   c) konieczności stosowania silnika o seryjnych częściach zapasowych produkowanych masowo do samochodów cywilnych powszechnego użytku.

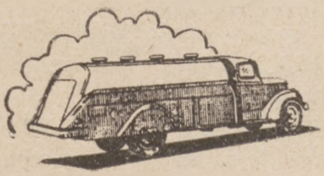
Wielosilnikowe zespoły mogą znaleźć zastosowanie do wszystkich typów pojazdów kołowych, półgąsienicowych i gąsienicowych oraz pociągów drogowych z przyczepami samochodowymi.

3. Doświadczenie eksploatacji samochodów wielosilnikowych świadczy o rentowności ich stosowania do celów gospodarczych tylko w wypadku dokładnego dobrania zespołu napędowego do ściśle określonej trasy.
4. Zespół dwusilnikowy nieznacznie się różni pod względem wydatku paliwa od jednego, zastępowanego przezeń silnika; straty mocy są w tym wypadku nieznaczne.
5. Różnica mocy i krzywych charakterystyk obu silników zespolonych nie zakłóca normalnej pracy układu napędowego*).
6. Zużycie paliwa przez samochód dwusilnikowy zbliża się do zużycia paliwa przez samochód jednosilnikowy z silnikiem, którego pojemność skokowa, stopień sprężania i najwyższe obroty są podobne do sumarycznej pojemności, stopnia sprężania i obrotów silników zespołowych.
7. W wypadku zastosowania zespołu dwusilnikowego według schematu E (jeden z silników jest zasadniczy, drugi zaś wspomagający) poleca się wybierać silniki za pomocą metody grafoanalitycznej, o której była mowa.
8. Stosownie do opracowanej klasyfikacji przeprowadzona analiza pozwala polecić zastosowanie wskazanych powyżej schematów do samochodów i pojazdów gąsienicowych według następującego rozdzielnika:
   a) czołgi i traktory — schematy A, B i D (w wypadku zastosowania elektrycznego układu przeniesienia),
   b) samochody półgąsienicowe — schematy A, B, C i D,
   c) autobusy — schematy A, B, C i D,
   d) samochody i transporty pancerne schematy A, B, C i D,
   e) samochody ciężarowe o zwiększonej zdolności przezwyciężania przeszkód drogowych oraz ciągniki wielkiej mocy — schematy B, C i E.

„Awtomobilnaja Promyszlennost" — 12/1947 r.

*przeł. mjr inż. L. Minc*

*) W wypadku mechanicznych skrzynek przekładniowych należy bezwzględnie stosować wyrównywanie jałowych obrotów obu silników, co ułatwia przekładanie biegów; w wypadku sprzęgła hydraulicznego urządzenie to jest zbyteczne.





# NAPRAWY I PRODUKCJA

**Inż. K. IWANIK**

## Rozwój technologii radzieckiego przemysłu samochodowego

Radziecki przemysł samochodowy powstał w czasie pięciolatek stalinowskich z inicjatywy Generalissimusa Stalina.

Rosja carska nie posiadała przemysłu samochodowego; produkcja chałupnicza nieznacznej ilości pojazdów nie miała nic wspólnego z obecną masową produkcją pierwszorzędnych samochodów w olbrzymich fabrykach Związku Radzieckiego wyposażony według najnowszych wymagań techniki.

Dla zilustrowania dawnych metod produkcji można przytoczyć stosowany wówczas proces wytwarzania wału korbowego. Na wykutej prostokątnej sztabie metalu trasowano kontur części, następnie wycinano ją i obrabiano na uniwersalnych tokarniach, frezarkach i innych obrabiarkach.

Niska jakość części wytwarzanych przy użyciu podobnych metod, połączonych z olbrzymim nakładem pracy, nie mogła zadowolić radzieckich konstruktorów samochodowych, których celem było stworzenie w Związku Radzieckim potężnego przemysłu samochodowego, produkującego setki tysięcy tanich samochodów wysokiej jakości, przeznaczonych do najróżnorodniejszych dziedzin gospodarki narodowej.

Przemysł samochodowy został zorganizowany w Związku Radzieckim w 1924 r., od tego czasu nieprzerwanie rozwijał się on i doskonalił, tak że w trzydziestoletnią rocznicę Rewolucji Październikowej mógł już poszczycić się wielkimi osiągnięciami w dziedzinie konstrukcji i technologii oraz doskonałymi kadrami specjalistów: inżynierów, mechaników i robotników. W okresie powojennej pięciolatki stalinowskiej radziecki przemysł samochodowy, wykonując pięcioletni plan odbudowy i rozwoju gospodarstwa narodowego Związku Radzieckiego, przeszedł na nowy, wyższy szczebel technicznego postępu.

Poglądową ilustracją wysokiego poziomu technologii radzieckiego przemysłu samochodowego są automatyczne linie przetokowe obróbki części z „wymuszonym" przekazywaniem ich od maszyny do maszyny bez udziału robotników. Składające się na te linie tokarki zespołowe o wysokiej wydajności wypełniają jednocześnie cały szereg operacji. I tak np. cztery automatyczne linie przetokowe moskiewskiej fabryki samochodów im. Stalina, przeznaczone do obróbki kadłuba cylindrów silnika samochodu ciężarowego „ZIS-150", są zdolne przeprowadzić pełną obróbkę tej części w ciągu 9,5 minut, podczas gdy przy korzystaniu z oddzielnych obrabiarek dla wykonania tejże pracy potrzeba by było 32 uniwersalnych tokarni i godziny czasu.

Zastosowanie automatycznych linii przetokowych nie tylko ogromnie przyśpiesza produkcję i kilkakrotnie zmniejsza obszar hal produkcyjnych, lecz zmniejsza także w dużym stopniu nakład pracy przy obróbce części składowych i zwalnia tym samym znaczną ilość robotników.

W miarę dalszego rozwoju radzieckiego przemysłu budowy maszyn, zwiększenia produkcji seryjnych uchwytów i elektrycznej aparatury do obrabiarek zwiększą się możliwości zastosowania w fabrykach samochodów dużych obrabiarek zespołowych i automatycznych linii przetokowych, aż w końcu powstaną automatyczne zakłady (fabryki), które będzie obsługiwała minimalna ilość robotników. Już teraz montuje się automatyczną fabrykę tłoków samochodowych z zupełnie zmechanizowanym procesem technologicznym. Wszystkie operacje w tej fabryce, począwszy od sporządzania odlewów do pakowania gotowej produkcji, będą wykonywane zupełnie automatycznie.

Rozwój masowej produkcji samochodów i zastosowanie udoskonalonej technologii dały możność znacznego obniżenia nakładu pracy przy po-

szczególnych stadiach obróbki (operacjach). Wystarczy stwierdzenie, że planowany nakład pracy przy produkcji nowych samochodów ciężarowych „GAZ-51" w fabryce samochodów im. Mołotowa w Gorkim jest mniejszy od nakładu pracy przy produkcji poprzednich wzorów o 15 godzin, mimo że nowy typ samochodu posiada bardziej skomplikowaną konstrukcję i o wiele większy tonaż (2,5 ton w przeciwieństwie do 1,5 ton).

Jednym ze sposobów zmierzających do zmniejszenia nakładu pracy jest szerokie zastosowanie obrabiarek zespołowych zamiast specjalnych i uniwersalnych. Obrabiarka zespołowa za pomocą dziesiątków, a nawet setek instrumentów obrabia od razu część w kilku płaszczyznach, a jej wydajność jest dziesiątki razy wyższa od wydajności zwykłej obrabiarki uniwersalnej. Zastosowanie w radzieckich fabrykach samochodów obrabiarek zespołowych rozszerza się nieustannie: np. obróbka kadłuba cylindrów we wszystkich fabrykach odbywa się prawie wyłącznie na wielostronnych obrabiarkach zespołowych.

Ponieważ w niektórych wypadkach stosowanie wielkich obrabiarek okazało się niecelowe (np. przy obróbce małych części) radzieccy konstruktorzy stworzyli małe obrabiarki zespołowe, które są już bardzo rozpowszechnione.

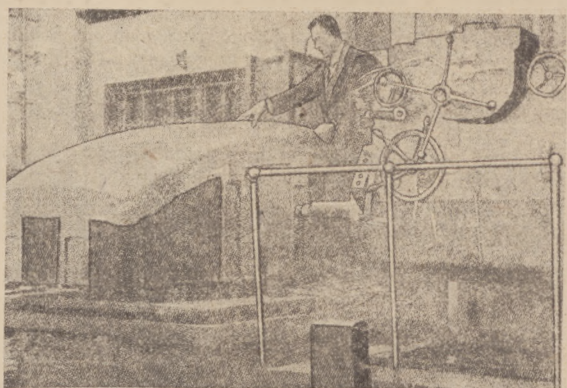
Nieduże zwarte zespoły napędowe o hydraulicznym i pneumatyczno-hydraulicznym przeniesieniu są ujednolicone i mogą być użyte w różnych odmianach, co bardzo rozszerza skalę ich zastosowania. Na małych obrabiarkach zespołowych można obrabiać różnorodne części, nawet takie jak kadłuby pomp olejowych i wodnych, pokrywy mechanizmów rozrządczych, dźwignie do zmiany biegów, różne wałki itd. Wydajność takich obrabiarek jest bardzo wysoka.

Ostatnio moskiewska fabryka samochodów im. Stalina we własnym zakresie zaprojektowała i wykonała szereg takich obrabiarek. Zastosowanie tylko niewielkiej ich ilości przy poszczególnych operacjach pozwoliło zmniejszyć o ⅓ czas potrzebny do wyprodukowania poszczególnych części; ilość urządzeń przeznaczonych do tych operacji zmniejszyła się dwukrotnie, ilość zaś robotników zmniejszyła się o 25%.

W nowej pięciolatce zarówno małe jak i duże obrabiarki znajdą bardzo szerokie zastosowanie. W jednej tylko moskiewskiej fabryce samochodów im. Stalina postanowiono wprowadzić do produkcji do 200 małych obrabiarek zespołowych, co pozwoli wyeliminować około 500 obrabiarek specjalnych i uniwersalnych oraz zwolnić do 600 robotników.

Oprócz obrabiarek zespołowych i linii automatycznych posiadają fabryki samochodów także inne nowoczesne obrabiarki o wysokiej wydajności, przyśpieszające kilkakrotnie obróbkę części, jak: frezarki do przyśpieszonego frezowania zmniejszające czas obróbki dwu- a nawet trzykrotnie; frezarki, pracujące „na czysto", które są bardzo wydajne i nadają częściom bardzo czystą powierzchnię; strugarki postiwne do obróbki kadłubów cylindrów; obrabiarki do wyważania wałów korbowych, które znajdują automatycznie miejsce i wartość mimośrodu, usuwają go i wydają część w pełni wyśrodkowaną; bardzo wydajne obrabiarki do jednoczesnego szlifowania dwóch płaszczyzn czołowych pierścieni tłokowych i wiele innych. Najnowsze obrabiarki, te, które już są w użyciu i te, które wprowadza się do radzieckich fabryk samochodowych, pozwalają wielokrotnie zmniejszyć nakład pracy przy produkcji nowych samochodów i równocześnie polepszyć ich jakość.

Obecnie wszystkie fabryki samochodów posiadają stosowane już w drugiej pięciolatce wielopunktowe urządzenia, wyposażone w pneumatyczne zaciski, zmniejszające lub zupełnie usuwające stratę czasu na ustawianie i zdejmowanie części. Jako przykład można przytoczyć fakt, że technologiczny proces produkcji jednego z nowych modeli samochodów przewiduje wykonanie 420 czynności za pomocą zwrotnych i wielopunktowych prowadnic, posiadających szybko działające zaciski pneumatyczne.



Rys. 1. Frezowanie metodą przyśpieszoną uchwytów karoserii samochodu osobowego „M-20"

Radzieccy technolodzy nieustannie pracują nad wynajdywaniem i wprowadzaniem do produkcji nowych bardziej doskonałych procesów technologicznych. W przodujących fabrykach wprowadza się skrócony proces mechanicznej obróbki zębów kół zębatych. Skrócony ten proces przyśpiesza

obróbkę w wielu wypadkach o 30%, przy czym jakość powierzchni zębów polepsza się.

Radzieccy konstruktorzy na zamówienie fabryk samochodowych skonstruowali i wyprodukowali nową obrabiarkę do jednoczesnego dłutowania wszystkich zębów koła zębatego. Wydajność tej obrabiarki wyniosła przy doświadczalnej eksploatacji 50 kół zębatych na godzinę zamiast 10—12, jak w wypadku zwyczajnych obrabiarek do kół zębatych. Jedno z kół zębatych (spiralno-stożkowe) obrabia się metodą przeciągania. Metoda ta 4-krotnie powiększyła wydajność i trzykrotnie zmniejszyła ilość urządzeń, stosowanych przedtem do wykonania tej samej operacji. Toczenie pierścieni tłokowych za pomocą metody „kopiowania" w połączeniu z ich chromowaniem znacznie przedłuża przydatność silnika, zmniejsza wydatek smarów i zużycie poszczególnych części silnika. Podobnych przykładów można przytoczyć więcej.

Dążność do zwiększenia tempa produkcji samochodów doprowadziła do stworzenia w fabrykach systemu taśmowego: a więc zastosowano: transportery surówki, transportery gotowych odlewów do mechanicznej obróbki, przetokowe linie mechanicznej obróbki, transportery montażu poszczególnych węzłów i wreszcie główne transportery montażowe.

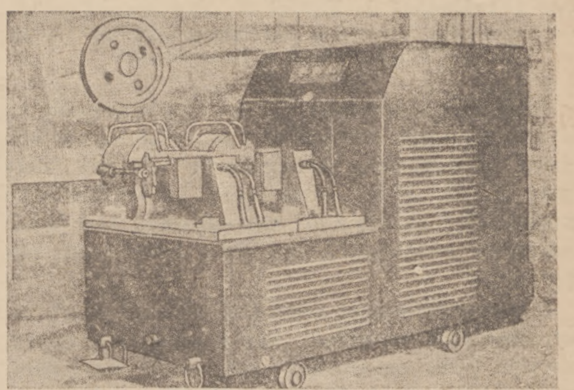
Udoskonalone konstrukcje samochodów zwiększyły wymagania w stosunku do jakości termicznej obróbki części. Opracowana przez radzieckich uczonych metoda hartowania części prądem wysokiej częstotliwości pozwoliła konstruktorom stworzyć w fabrykach samochodowych udoskonalone urządzenia do hartowania, które w wielu wypadkach weszły w skład linii przetokowych.

Metodą hartowania prądem wysokiej częstotliwości zaczęto się posługiwać w przemyśle samochodowym już w czasie drugiej pięciolatki. Obecnie asortyment części, hartowanych tą metodą, jest bogaty; hartuje się w ten sposób wały korbowe i rozrządcze, sworznie zwrotnic, kołnierze pochew, sworznie i wsporniki resorów, piasty kół, popychacze zaworów i inne części samochodów. Dąży się również w fabrykach samochodów do zastosowania prądu wysokiej częstotliwości nie tylko do hartowania, lecz i do suszenia drewna.

Badania naukowe doprowadziły do wniosku, że ilość pozostałego w hartowanej stali austenitu resztowego, który zmniejsza jej trwałość i odporność na zużycie, może być zmniejszona przez dodatkowe (po normalnym hartowaniu) ochładzanie części do temperatury poniżej 0° C. W moskiewskiej fabryce samochodów im. Stalina stosuje się obecnie obróbkę kół zębatych samochodu osobowego „ZIS-110" przez zanurzenie ich w ciekłym tlenie w temperaturze — 183° C. Taka obróbka daje możność zwiększenia twardości cementowych warstw kół zębatych bez potrzeby powtórnego nagrzewania i powtórnego hartowania części, a tym samym zmniejsza ilość braków powstałych przez zwichrowanie. Poza tym stosowanie tej metody daje w wyniku maksymalną czystość powierzchni zębów kół zębatych, co jest nieosiągalne przy zazwyczaj stosowanym dwukrotnym lub pojedynczym hartowaniu części cementowanych.

Ostatnio dużo uwagi poświęca się w fabrykach samochodów wprowadzeniu nagrzewania elektrycznego (stykowego i oporowego) półsurówek do wykrawania. W fabryce samochodów im. Mołotowa w Gorkim zbudowano specjalną kuźnię elektryczną z urządzeniami do ogrzewania o bardzo oryginalnej konstrukcji. Fabryka ta stosuje elektryczne nagrzewanie oporowe do wykrawania 19 części..

Jedna z fabryk skonstruowała i zastosowała w produkcji wykrawalnik automatyczny do jednoczesnego wykrawania i składania ogniw łańcucha. Mechaniczne składanie zamiast ręcznego zmniejszyło czterokrotnie nakład pracy przy tej czynności. Są już zaprojektowane automaty do wykrawania i składania filtru olejowego o wydajności 15—17 filtrów na godzinę, automaty do składania resorów; opracowano konstrukcję automatu wbijającego gwoździe do skrzyń samochodów ciężarowych, który wielokrotnie przyśpieszy montowanie tych skrzyń i zwolni znaczną ilość robotników.

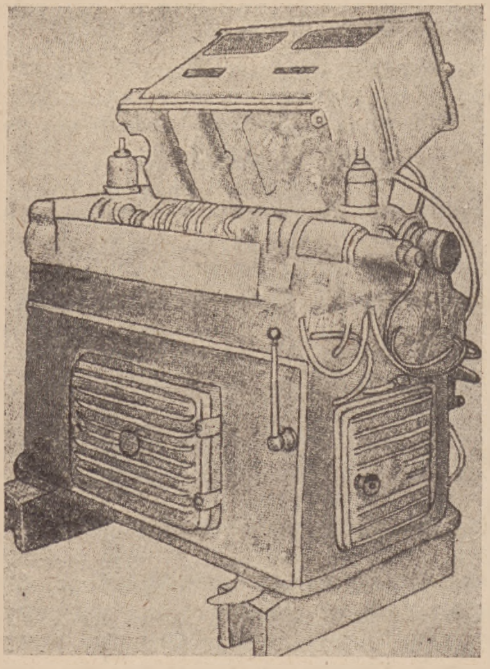


Rys. 2. Urządzenie konstrukcji fabryki im Gorkiego do podgrzewania półsurówek do wytłaczania

Fabryki samochodów walczą skutecznie o ekonomiczne zużycie metalu. Odlewnie stosują precyzyjne i odśrodkowe odlewanie. Kuźnie i wykrawalnie wprowadzają precyzyjne wykrawanie i tłoczenie. Celem zmniejszenia nakładu pracy i zu-

życia metalu zastosowano okresowe walcowanie do wykrawania.

Wprowadzenie wielotrzpieniowych wiertarek, małych i dużych obrabiarek zespołowych, automatycznych linii przetokowych — wysunęło na plan pierwszy kwestię wytrzymałości narzędzi, ich potanienia i oszczędności drogiej stali narzędziowej.



Rys. 3. Urządzenie do hartowania powierzchniowego wałów korbowych samochodu ciężarowego „ZIS-150" za pomocą prądu wysokiej częstotliwości

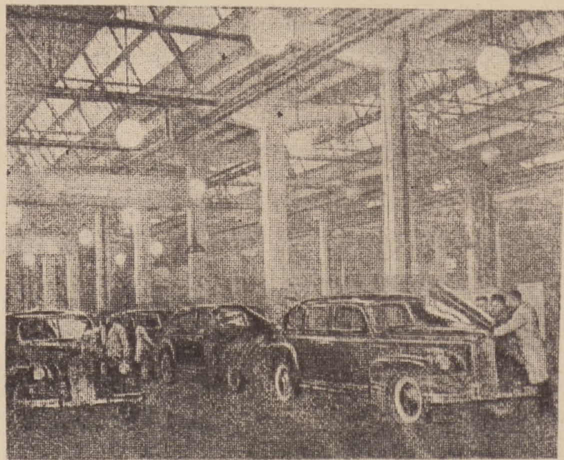
Narzędzia obmyślone i przystosowane przez fabryki o skomplikowanych częstokroć konstrukcjach (frezy gąsienicowe, przeciągarki i inne) dały możność nie tylko dwukrotnego i trzykrotnego zmniejszenia użycia stali narzędziowej, lecz także znacznego zwiększenia trwałości używanych narzędzi.

Duża różnorodność narzędzi i olbrzymie ich zapotrzebowanie wywołało konieczność stworzenia nowych form organizacji gospodarki narzędziowej w fabrykach samochodowych. W przodujących fabrykach samochodowych zorganizowano obecnie produkcję najczęściej używanych narzędzi metodą wytwarzania półfabrykatów.

Efektywność tej metody można zilustrować osiągnięciami uralskiej fabryki samochodów im. Stalina, która potrafiła dzięki niej zwiększyć produkcję narzędzi o 80% i zmniejszyć równocześnie użycie szybkotnącej stali o 20%. Szeroko stosuje się wyrób narzędzi metodą lutowania, hartowania prądem wysokiej częstotliwości i obrabiania przy temperaturze poniżej 0° C; stosuje się również wyrób wykrawalników z lanych brył zamiast kutych, co znacznie zmniejsza nakład pracy, wyrób wykrawalników ze stali miedziowanych i grafitowanych, co zwiększa ich trwałość, oraz wyrób przyciąganych wykrawalników ze stopu o cynkowym podłożu.

Należy również podkreślić stosowanie w fabrykach samochodów metody cięcia hartowanej stali i trwałych stopów iskrą elektryczną, opracowanej przez radzieckich uczonych. Konstruktorzy zaprojektowali oraz zbudowali odpowiednie obrabiarki, w doświadczalnych zaś laboratoriach fabryk samochodowych opracowano metodykę stosowania tego nowego sposobu obróbki.

Wysoki poziom technologii jest nie do pomyślenia bez odpowiedniej organizacji wewnętrznofabrycznej kontroli podstawowych materiałów i wszystkich faz obróbki części, bez dokładnego przestrzegania ustanowionych tolerancji, wymienności i prawidłowego montażu węzłów.



Rys. 4. Montaż samochodów osobowych „ZIS-110 na transporterze

Dla scharakteryzowania zakresu pracy fabrycznej kontroli technicznej wystarczy wskazać, że etat kontrolerów w fabrykach samochodowych stanowi 15% robotników. Celem zwiększenia dokładności kontroli z równoczesnym zmniejszeniem nakładu pracy zmodernizowano dawniej stosowane oraz stworzono nowe rodzaje przyrządów i urządzeń kontrolnych i zautomatyzowano czynności kontrolne. We wszystkich fabrykach samochodów stosuje się szeroko elektrostykową sygnalizację świetlną różnych typów, która została skonstruowana i wykonana w tychże fabrykach.

Tego rodzaju urządzenia stosuje się przy sprawdzaniu grubości sworzni tłokowych, nieprostopadłości płaszczyzn krawędziowych popychaczy do ich osi, współśrodkowości szyjek wału korbowego, symetrii odlewu kadłuba cylindrów itd. Stworzono oryginalne konstrukcje kontrolne automatów do sprawdzania pierścieni tłokowych, wielkości styków, prężności itd. Wydajność takich urządzeń wynosi do 1500 sprawdzonych części na godzinę. Niektóre z tych automatów (np. automat do kontroli sprężystości tłoków) są już w Związku Radzieckim zmodernizowane, podczas gdy w Ameryce automaty takie jeszcze nie istnieją.

W fabrykach samochodów prowadzi się wiele prac doświadczalnych. Niektóre z nich posiadają znaczenie dla całego przemysłu metalurgicznego. Słabą jednak stroną jest fakt, że wiele odkryć, udoskonaleń i wynalazków przebywa za długo w laboratoriach doświadczalnych, powoli i w niedostatecznym stopniu przenika do produkcji. Tymczasem wiele jeszcze faz w produkcji samochodów wymaga radykalnej modernizacji, a faktyczny nakład pracy przy produkcji szeregu węzłów jest większy od projektowanego.

„Awtomobilnaja promyszlennost" — 11/1947 r.

*Przeł. kpt. J. Modlinger*



Por. inż. B. POZNAŃSKI

# Spawanie

## I. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Posiadamy trzy metody łączenia metali za pomocą ciepła:

1) spawanie,
2) zgrzewanie,
3) lutowanie.

Spawanie polega na topieniu krawędzi łączonych i uzyskiwaniu przez to połączenia bez stosowania siły mechanicznej.

Krawędzie zetknięte i stopione na wylot dają po ostygnięciu połączenie trwałe i jednolite. Przy częściach grubszych, powierzchnie łączone, uprzednio odpowiednio ścięte, tworzą rowek, który wypełnia się spoiwem (metalem), topionym jednocześnie z krawędziami łączonymi.

Odpowiedni dobór spoiwa powinien zapewnić w połączeniu własności mechaniczne, możliwie zbliżone do własności mechanicznych metalu spawanego.

Zgrzewanie polega na tym, że bez użycia spoiwa doprowadza się krawędzie metalu do stanu plastycznego, po czym przez nacisk mechaniczny otrzymuje się połączenie.

Lutowanie należy rozumieć jako proces, w którym połączenie krawędzi następuje w stanie stałym, a jest ono uzyskiwane przez zastosowanie spoiwa-lutu (metalu łączonego) o niższym punkcie topliwości niż metal części łączonych. Połączenie następuje dzięki przyczepności lutu w stanie ciekłym do części łączonych, zagrzanych tylko do temperatury topliwości lutu.

### 1. *Spawanie*

Spawanie dzielimy na trzy grupy:
a) spawanie gazowe,
b) spawanie łukowe i
c) spawanie termitowe.

Przy spawaniu gazowym — źródłem ciepła jest płomień mieszanki acetylenu i tlenu; można też acetylen zastąpić wodorem, co się stosuje bardzo rzadko. Do łatwotopliwych metali używa się gazu świetlnego lub pary paliwa ciekłego, jak benzolu lub benzyny.

Przy spawaniu elektrodą metalową następuje topienie metalu rodzimego z jednoczesnym topieniem się spoiwa (spoiwem w danej metodzie jest elektroda), przy spawaniu natomiast elektrodą węglową obie te czynności są niezależne, jak przy spawaniu gazowym.

Spawanie elektrodą węglową stosuje się jedynie przy spawaniu maszynowym cienkich blach bez dodawania spoiwa.

Źródłem ciepła przy spawaniu termitowym jest termit, który jest mieszaniną żelaza i aluminium w stanie sproszkowanym. Aluminium spala się na tlenek aluminium, odbierając potrzebny tlen od tlenku żelaza, przy czym otrzymujemy żelazo w stanie stopionym o bardzo wysokiej temperaturze. A więc żelazo z termitu spełnia rolę spoiwa (spawanie szyn tramwajowych).

### 2. *Zgrzewanie*

Wobec tego, że zgrzewanie kuzienne (ogniskowe) i zgrzewanie na gazie wodnym jest coraz bardziej wypierane przez spawanie gazowe (acetylenowe) i łukowe (elektryczne), coraz częściej spotyka się zgrzewanie tzw. oporowe, które polega na przepuszczaniu prądu o dużym natężeniu przez zetknięte ze sobą części łączone.

Zgrzewanie elektryczne można podzielić na trzy odmiany, a mianowicie: czołowe, punktowe i liniowe.

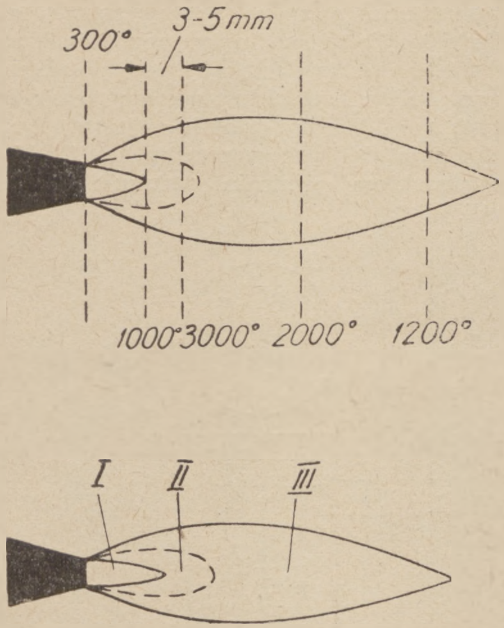
Przez zgrzewanie czołowe należy rozumieć przepływ prądu z jednej części do drugiej, poprzez powierzchnie styku; łączenie odbywa się przez dociskanie części łączonych.

Zgrzewaniem punktowym nazywamy takie zgrzewanie, gdy blachy połączone na zakładkę ściska się za pomocą dwóch elektrod. W miejscu zacisku materiał pod działaniem prądu rozgrzewa się i pod naciskiem elektrod tworzy punkt zgrzewany.

Szereg punktów tworzy „szew“ zgrzewany, analogiczny do szwu nitowanego.

Zgrzewanie liniowe różni się od punktowego tym, że w miejsce dwóch elektrod umieszcza się

dwa krążki i, przesuwając między nimi blachy, ułożone na zakładkę, otrzymuje się połączenie wzdłuż linii ciągłej.




Rys. 1. Schemat rozłożenia poszczególnych stref temperatur

*3. Lutowanie*

Mamy dwa rodzaje lutowań:

a) lutowanie miękkie (słabe),

b) lutowanie twarde (mocne).

Lutowanie miękkie polega na tym, że dwie części metalowe łączy się za pomocą niskotopliwego stopu (zwykle cyny z ołowiem). Lutowanie twarde odbywa się za pomocą lutu twardego (przeważnie stopu miedzi i cynku), który topi się przy wyższej temperaturze (jednak poniżej punktu topliwości metali łączonych). Dzięki temu lutowanie twarde jest mocniejsze od lutowania miękkiego.

## II.SPAWANIE ACETYLENOWE

Do całkowitego spalania jednej części acetylenu potrzebne są 2,5 części tlenu.

Praktycznie pobiera się 1 część tlenu z butli a 1,5 części z powietrza.

*1. Płomień*

Proces spalania się gazów przy wylocie z palnika jest reakcją chemiczną, w rezultacie której wydziela się ciepło.

Acetylenowo-tlenowy płomień składa się z trzech oddzielnych stref (rys. 1): strefy białego stożka (I), strefy, której gołym okiem nie można dostrzec (II) i strefy drugiego płomienia, czyli tzw. obłoczka (III).

Temperatura acetylenowo-tlenowego płomienia jest w różnych miejscach różna. Na rysunku 1 przedstawiony jest schemat rozłożenia poszczególnych stref temperatur.

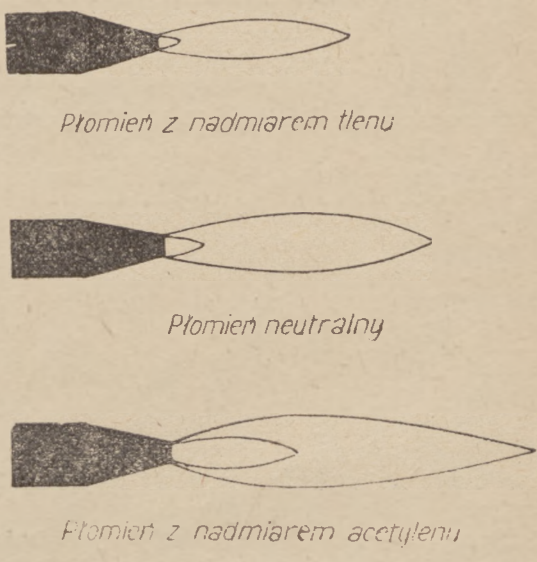
Strefa najniższej temperatury (ok. 300° C) znajduje się bezpośrednio przy wylocie palnika, najwyższej (ok. 3000°C) — w odległości 3—5 mm od strefy białego stożka, tj. w strefie niewidocznej.

Regulując wypływ acetylenu i tlenu z palnika można uzyskać trzy rodzaje płomienia: 1) neutralny (normalny), 2) z nadmiarem acetylenu (regenerujący, nawęglający) i 3) z nadmiarem tlenu (utleniający).

Płomień neutralny charakteryzuje zaokrąglony stożek oślepiająco białego koloru, cały zaś jego długi rdzeń jest niebieski. Przy tego rodzaju płomieniu acetylen spala się całkowicie.

Praktyczny stosunek wydatku tlenu do acetylenu w wypadku płomienia neutralnego wynosi 1,1 : 1 do 1,5 : 1.

Przy płomieniu neutralnym strefa II składa się z tlenku węgla i wodoru, tzn. z gazów regenerujących metal.




Rys. 2. Kilka rodzajów płomienia acetylenowo-tlenowego

Płomień o nadmiernej ilości acetylenu nie posiada błyszczącego rdzenia (stożka). Rdzeń ten staje się widoczny dopiero po nałożeniu okularów

spawalniczych; jest on kształtu wyciągniętego języczka.

Płomień zewnętrzny jest koloru matowo-żółtego. Przy takim płomieniu acetylen nie spala się całkowicie.

Rdzeń płomienia o nadmiernej ilości tlenu jest ostro skrócony, tak samo jak cały płomień o purpurowym odcieniu. Płomień taki nie posiada strefy regenerującej, wobec czego podczas pracy może łatwo nastąpić przepalenie metalu.

Nadmiar tlenu ujemnie wpływa na metal, który się utlenia i staje się kruchy (łamliwy). Płomień o nadmiernej ilości tlenu stosuje się przy cięciu metali, używając do tego celu specjalnych palników. Na rys. 2 pokazane są rodzaje płomienia acetylenowo-tlenowego.

### 2. *Urządzenie*

Na urządzenie do spawania acetylenowego składa się: 1) butla ze sprężonym tlenem, 2) reduktor ciśnienia umocowany na butli, który redukuje ciśnienie tlenu panujące w butli do ciśnienia roboczego, 3) wytwornica, tzn. aparat do wytwarzania acetylenu z karbidu, 4) bezpiecznik wodny, 5) palnik, w którym mieszają się gazy w stosunku objętościowym 1 :1, 6) dwa węże gumowe łączące palnik z bezpiecznikiem i reduktorem.

Butla z tlenem ma kształt walca stalowego o objętości około 40 litrów. Butla ta jest napełniona tlenem (w temperaturze 15° panuje ciśnienie 150 atmosfer), który wytwarzany jest przez destylację powietrza oziębionego do stanu ciekłego. Tlen techniczny posiada czystość 98—99% (resztę stanowi azot).

Niżej podana tabela nr 1 pokazuje zmiany ciśnienia tlenu w zależności od temperatury.

TABELA nr 1.

| TEMPERATURA °C | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 | 0 | —5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIŚNIENIE ATM. | 161,2 | 158,6 | 153,8 | 152,8 | 150 | 147,2 | 144,4 | 141,6 | 138,8 |

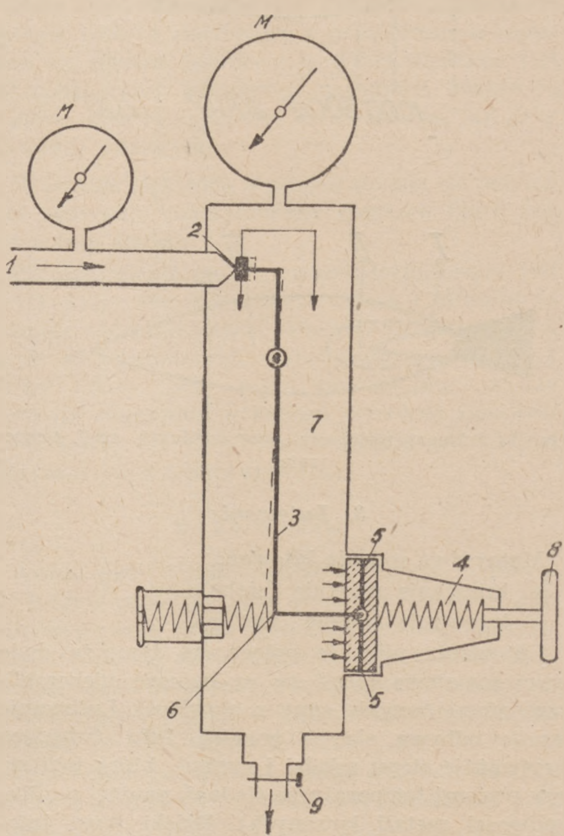
*Reduktor ciśnienia* — robocze ciśnienie tlenu w czasie spawania powinno wynosić od 0,2 do 3 atmosfer.

Przyrząd, który redukuje wysokie ciśnienie tlenu na niskie, nazywamy reduktorem ciśnienia.

Reduktor utrzymuje stałe ciśnienie robocze niezależnie od zmiany ciśnienia w butli. Schemat reduktora jest pokazany na rys. 3.

Przewód (1) jest bezpośrednio połączony z butlą, wobec czego panuje w nim ciśnienie takie jak w butli.

Korek (2), umocowany na końcu ramienia dźwigni (3) zamyka wylot przewodu (1), jeżeli sprężyna (4) śruby ustalającej jest luźna i nie wywiera nacisku na przeponę (5). Sprężyna (6) działa na dźwignię (3); wobec długiego ramienia dźwigni siła nacisku sprężyny jest większa od maksymalnego ciśnienia w butli. Gdy otwieramy zawór butli sprężyna zaś (4) śruby ustalającej jest swobodna, gaz znajduje się tylko w przewodzie (1). Manometr wysokiego ciśnienia wskazuje ciśnienie w butli.




Rys. 3. Schemat reduktora

Celem przepuszczenia tlenu do komory redukcyjnej (7), należy pokręcić kółkiem (8), które przez nacisk wywierany na dźwignię (3) otwiera wylot przewodu (1) zamkniętego do tej pory korkiem (2). A więc pokręcając kółko (8) i obserwując jednocześnie manometr niskiego ciśnienia, możemy uzyskać ciśnienie robocze.

Z chwilą, gdy uzyskamy żądane ciśnienie, otworzy się zawór (9), po czym reduktor zaczyna automatycznie działać, a mianowicie:

jeśli do zbiornika niskiego ciśnienia (7) napłynie większa ilość gazu, przez co ciśnienie wzrośnie powyżej ustalonej granicy — przepona

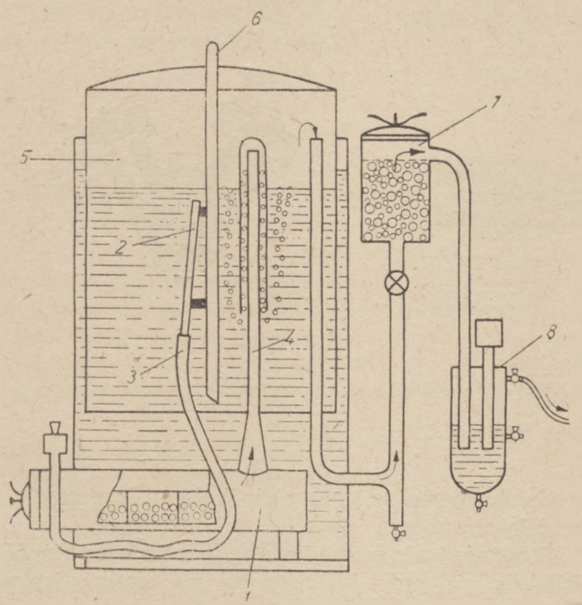
(5) wybrzuszy się na prawo ściskając sprężynę (4); w tym wypadku korek (2) zamknie wylot gazu i przewodu (1);
jeśli na odwrót — ciśnienie w zbiorniku (7) opadnie poniżej ustalonej granicy, sprężyna (4) wybrzuszy przeponę z prawej strony na lewo, odsuwając za pomocą dźwigni korek (2) na prawo, po czym przez otwór wlotowy zacznie wpływać gaz.

*Wytwornica* — Są trzy typy wytwornic: 1) dopływowe, w których woda dopływa do karbidu, 2) wsypowe, w których karbid wsypuje się do wody, 3) stykowe, w których karbid i woda stykają się okresowo.

W pracowniach stosuje się przeważnie wytwornice dopływowe; wytwornice wsypowe jako stałe znajdować się muszą w osobnym pomieszczeniu. Wytwornice stykowe jako mało ekonomiczne są rzadko stosowane.

Fosforwodór usuwa się z acetylenu w oczyszczaczu za pomocą odpowiednich chemikalii w proszku. W wytwornicach ruchomych oczyszczacze są zmontowane na wytwornicach.

Na rys. 4 przedstawiony jest schemat wytwornicy.




Rys. 4. Schemat wytwornicy

Do hermetycznie zamkniętego zbiornika (1) ładuje się karbid. Woda wpływa do zbiornika tego przez rurkę (2) i wąż gumowy (3). Powstający w zbiorniku (1) gaz unosi się przez rurkę (4) do zbiornika gazu (5). Do wierzchołka kopuły zbiornika gazu jest przyspawana rurka (6). Gaz płynie ze zbiornika (1) przez oczyszczacz (7) i bezpiecznik wodny (8) do palnika.

Podczas przerw w spawaniu gaz nie płynie do palnika, lecz gromadzi się w zbiorniku (5), gdzie ciśnienie zaczyna wzrastać. Pod wpływem rosnącego ciśnienia kopuła unosi się do góry pociągając za sobą rurkę (2); gdy górna krawędź rurki (2) wzniesie się powyżej poziomu wody, a więc gdy woda przestanie wpływać przez otwór wlotowy rurki (2) do zbiornika (1), przerywa się dalsze wytwarzanie gazu.

Robocze ciśnienie gazu wynosi 150 mm słupa wody.

Wytwornice produkuje się w czterech rozmiarach, a mianowicie: na 1000, 2500, 6000 i 9000 litrów gazu na godzinę.

Zamiast wytwarzać acetylen z karbidu na miejscu pracy, można używać acetylenu rozpuszczonego, tzn. gazu rozpuszczonego w acetonie pod ciśnieniem 15 atmosfer.

Tabela nr 2 przedstawia zmiany ciśnienia acetylenu w butli napełnionej przy temperaturze 15° do ciśnienia 15 atmosfer.

TABELA nr 2.

| TEMPERATURA °C | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 | 0 | −5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIŚNIENIE ATM. | 22,8 | 20,5 | 18,8 | 16,7 | 15 | 13,5 | 12,1 | 10,8 | 9,6 |

*Palniki* — co do budowy dzielą się na: 1) palniki niskiego ciśnienia (inżektorowe), 2) palniki wysokiego ciśnienia (bezinżektorowe).

Przy spawaniu acetylenem z wytwornicy stosuje się palniki niskiego ciśnienia, natomiast przy spawaniu acetylenem rozpuszczonym — palniki wysokiego ciśnienia.

Mieszanka do spawania winna mieć równe objętości tlenu i acetylenu. Mieszankę taką łatwo uzyskać doprowadzając do palnika oba gazy pod równym ciśnieniem. Trzeba pamiętać, że szybkość gazu u wylotu palnika musi być większa niż palenie się mieszanki — w przeciwnym wypadku następowałoby cofanie się płomienia do palnika. W wypadku pobierania acetylenu z wytwornicy palnik należy wyposażyć w zasysacz, przez który tlen doprowadzony do palnika pod znacznie wyższym ciśnieniem zasysa odpowiednią ilość acetylenu.

W wypadku pobierania acetylenu z butli zasysacz jest zbyteczny.

Zależnie od swego przeznaczenia, istnieją 3 grupy palników:

a) palniki uniwersalne do spawania i cięcia,

b) palniki do spawania i

c) palniki do cięcia.

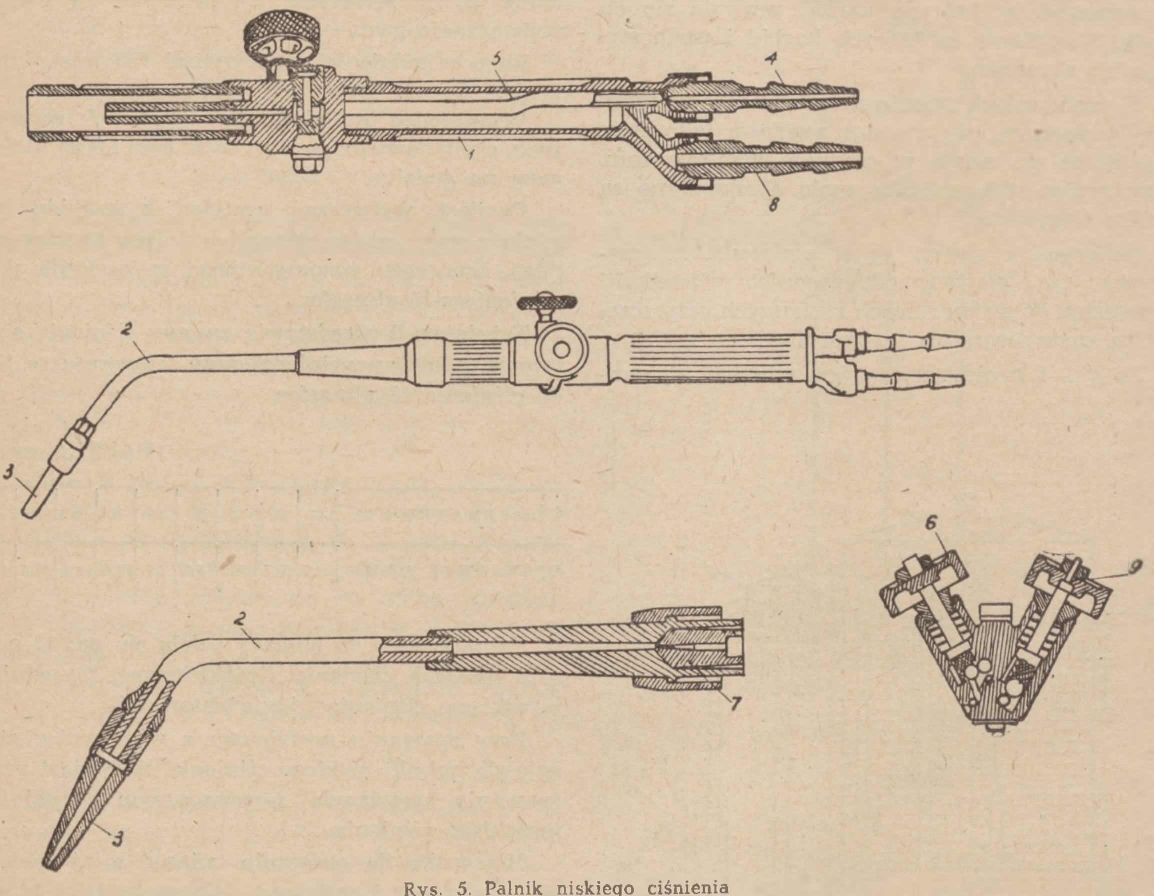
Poza tym istnieją palniki o specjalnym przeznaczeniu, jak np. palnik hutniczy (do oczyszczania wlewek z rys powierzchniowych), palnik do cięcia żeliwa, do cięcia pod wodą, do opalania drzewa oraz palniki do cięcia maszynowego.

pływa bocznym kanałem zasysacza z wytwornicy przez oddzielny wąż gumowy.

Węże gumowe odgrywają w instalacji acetylenowej bardzo ważną rolę.

Zadanie węży jest bardzo proste, a polega ono na doprowadzeniu gazów bez żadnych strat od bezpiecznika wytwornicy lub od reduktorów do palnika.

Wszelkie niedokładności mogą być szkodliwe dla działania instalacji acetylenowej, przy tym nieszczelności są zazwyczaj niewielkie, a więc




Rys. 5. Palnik niskiego ciśnienia

Palniki na niskie ciśnienie posiadają wymienne końcówki, które dobiera się zależnie od grubości metalu spawanego; w palniku wysokiego ciśnienia wymienia się tylko główki (wyloty).

Na rys. 5 jest przedstawiony palnik niskiego ciśnienia. Palnik składa się z oprawy (1), kolanka (2) i końcówki (3). Tlen z butli płynie przez wąż gumowy, połączenie (4), rurkę (5) i zawór (6), do głównego otworu inżektora (7).

Tlen, przepływając przez otwór zasysacza z większą szybkością, zasysa acetylen, który do-

trudnodostrzegalne i przez niedbałą obsługę często kroć lekceważone.

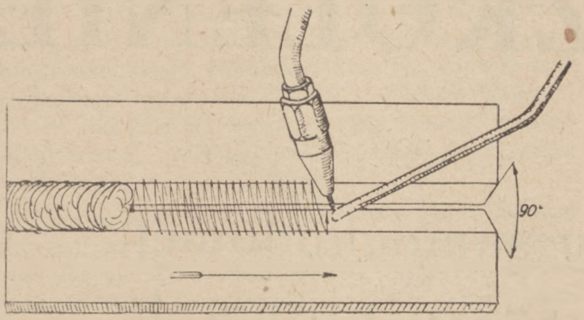
Straty jednak spowodowane przez nieszczelność składają się przy końcu roku na sumy nieraz znaczne.

## III. METODY SPAWANIA

Rozróżniamy kilka metod spawania.

1. Spawanie w lewo — palnik trzyma się w ręce prawej, a drut — w lewej; spoina narasta od prawej ręki spawacza ku lewej; drut posuwa się naprzód, palnik zaś za nim.

Palnik przesuwa się po linii prostej; przy blachach grubych wykonuje się ruchy półkuliste; drut wykonuje ruchy analogiczne.



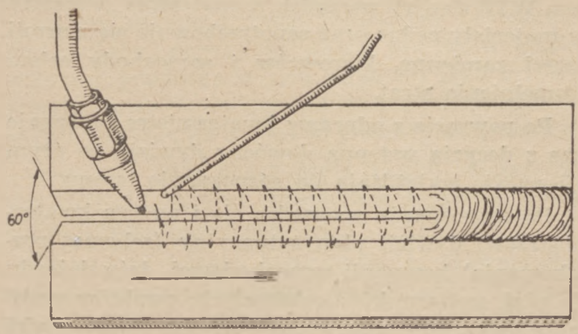

Rys. 6. Spawanie w lewo

Palnik jest pochylony naprzód w stronę krawędzi niezłączonych i podgrzewa miejsce, które ma być wypełnione metalem (rys. 6).

Metodę w lewo stosuje się do blach cienkich do 4 mm.

2. Spawanie w prawo — palnik w prawej ręce, drut w lewej; spoina narasta od lewej ręki spawacza ku prawej, palnik posuwa się naprzód, drut za nim.

Drut wykonuje szybkie ruchy poprzeczne, palnik posuwa się po linii prostej.




Rys. 7. Spawanie w prawo

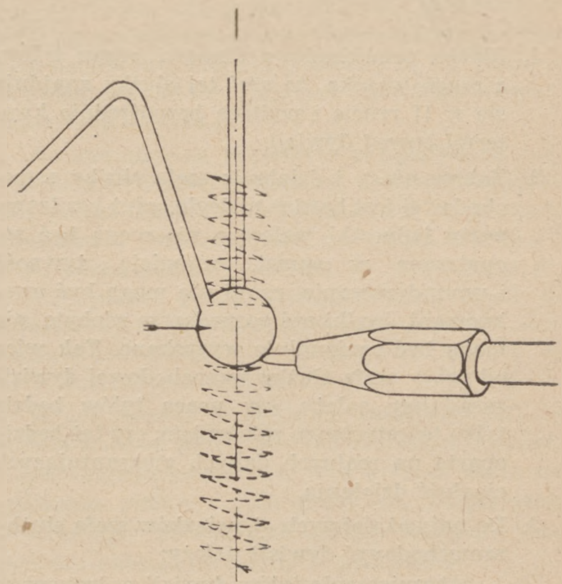
Palnik jest pochylony w tył, w stronę spoiny już ukończonej, która pozostaje dłużej w ochraniającej przed utlenieniem strefie redukującej płomienia (rys. 7).

Metodę w prawo stosuje się do blach powyżej 8 mm grubości.

Blachy od 4 do 8 mm można spawać obiema metodami.

Zaleta spawania w prawo polega na lepszym wyzyskaniu ciepła, gdyż płomień palnika zajmuje stałe położenie w głębi rowka, spawanie więc jest szybsze. W tym wypadku łatwiej uzyskać dobre przetopienie, więc kąt wycięcia rowka może być 60° zamiast 90°; stąd dalsza oszczędność na czasie i materiałach.

3. Spawanie w górę — przedmiot ustawia się w ten sposób, by linia spawania była pionowa lub pochyła.



Rys. 8. Spawanie w górę

Do 6 mm krawędzi nie ukosuje się, od 6—10 mm kąt spoiny wynosi 90°. Powyżej 10 mm grubości metody tej nie stosuje się. Podczas spawania nadaje się palnikowi, który porusza się jedynie w dolnej płaszczyźnie otworu, ruch półokrągły, a drut opisuje w górnej części otworu, ruch analogiczny (rys. 8).

Metoda spawania w górę jest bardzo łatwa w zastosowaniu do blach o grubości od 3 do 6 mm.



# WYSZKOLENIE

Por. J. BOBROWSKI

## Praca szefa służby samochodowej na ćwiczeniach szkieletowych

1. Służba samochodowa stanowi organ tyłów, z czego wynika, że szef tej służby znajduje się w II rzucie i podlega bezpośrednio kwatermistrzowi dywizji.
2. Zakres pracy i działanie szefa służby samochodowej jest bardzo rozległe, gdyż bez transportu jednostki walczące nie mogą być zaopatrzone w sprzęt, amunicję, żywność i umundurowanie, ranni nie mogą być ewakuowani, środki zaś gospodarcze zdobyte nie mogą być racjonalnie wyzyskane. Tak więc od pracy szefa służby samochodowej dywizji zasadniczo zależy, czy praca tyłów będzie tylko teoretycznym założeniem, czy też będzie oparta na realnych danych gwarantujących ciągłość działania.
3. Do najważniejszych obowiązków szefa służby samochodowej dywizji należy:
   - zabezpieczenie tyłów dywizji w transport;
   - kontrolowanie sprawności technicznej samochodów całej dywizji;
   - organizacja planowej naprawy samochodów oraz sprzętu pomocniczego;
   - zaopatrywanie jednostek w części wymienne oraz uzupełnienie strat w środkach transportu;
   - zwiad dróg w obrębie działania dywizji (łączność z jednostkami), wytyczanie dróg dowozu i ewakuacji;
   - dysponowanie samochodami kompanii samochodowej;
   - kontrola wykonania planu dowozu i ewakuacji (w sensie ciągłości pomimo działań bojowych i strat).
4. Punktem wyjściowym ćwiczeń jest „założenie“, według którego zapoznajemy się z całą sytuacją, rozlokowaniem nieprzyjaciela, rozlokowaniem naszych sił i naszą liczebnością. Na tej podstawie opracowuje się dla kwatermistrza „referat“, w którym musimy wyczerpująco, lecz zwięźle podać: stan samochodów i kierowców dywizji, ilość benzyny, położenie i rozmieszczenie (proponowane), stan i możliwości oraz obronę przeciwlotniczą kompanii samochodowej dywizji.

Kwatermistrz udaje się na odprawę do dowódcy dywizji; w tym czasie przeprowadza się wywiad dotyczący stanu dróg w rejonie działań dywizji, wydaje się zarządzenia wstępne tak kompanii jak i innym jednostkom własnym, uzgadnia się z szefem WTZ dywizji porządek zaopatrzenia jednostek w materiały pędne oraz zapotrzebowuje się z armii części zamienne, kierowców i samochody celem uzupełnienia strat.

Po powrocie z odprawy kwatermistrz zapoznaje nas z decyzją wstępną dowódcy dywizji, po czym oficerowie wyjeżdżają na rozpoznanie terenu.

Po rozpoznaniu sporządza się i wręcza kwatermistrzowi dywizji plan sytuacyjny (schemat rozlokowania) kompanii samochodowej, dróg dojazdu do niej, posterunków ochronnych, punktów regulacji ruchu kołowego, rozmieszczenia kwater ludzi i sprzętu oraz planowanej obrony. Oprócz tego podaje się kwatermistrzowi dywizji proponowane drogi dowozu i ewakuacji z odpowiednim omówieniem (kiedy, w dzień czy w nocy) i odpowiednią argumentacją. Należy w tym wypadku brać pod uwagę ożywienie ruchu na drogach przy ewentualnym nasileniu na pewnych kierunkach, rezerwować drogi dowozu, odcinki zapasowe, objazdy miast itp.

Kwatermistrz udaje się z referatem do dowódcy dywizji, po czym zapoznaje nas z jego rozkazem. Tymczasem wytycza się na oleacie rozlokowanie tyłów dywizji i pułków oraz główne drogi dowozu i ewakuacji.

Wszyscy szefowie sporządzają następnie plany zaopatrzenia i zapotrzebowania na środki transportu według ustalonego wzoru, w którym musi być podane miejsce ładowania i wyładowania, ciężar ładunku, odległość w kilometrach, proponowana godzina rozpoczęcia i zakończenia pracy samochodów, osoba odpowiedzialna za przewóz (stopień, imię i nazwisko) i data. Zapotrzebowania te składa się szefowi wydziału org. i plan. kwatermistrzostwa, referując jednocześnie plan zapotrzebowania w danej służbie.

Jako ostatni referuje szef służby samochodowej dywizji, przy czym ustala on wspólnie z szefem org. i plan. kwatermistrzostwa ogólny plan dowozu i ewakuacji sporządzając go na piśmie. Plan dowozu i ewakuacji musi zawierać następujące pozycje; datę, rodzaj ładunku, ilość ton, miejsce załadowania, odległość w kilometrach, drogę dowozu, ilość przydzielonych samochodów, ilość jazd, do czyjej dyspozycji oddane są samochody, sumaryczną ilość kilometrów, godzinę wyjazdu, ładunek powrotny, miejsce wyładowania i godzinę powrotu do jednostki.

Poza tym szef służby samochodowej przygotowuje od razu plan ruchu kolumn, w którym musi być podany nr kolumny, godzina podstawienia pojazdów, czas ładowania, przejazdu oraz rozładowania, godzina powrotu do jednostki itd.

Prócz tego szef służby samochodowej wykonuje graficzny plan ruchu kolumn na drogach, gdzie musi być podana godzina przejazdów w stosunku do punktów głównych; droga przejazdu każdej kolumny przebiega w tym wypadku jako krzywa, łamana przez momenty ładunku i rozładunku od chwili wyjazdu aż do chwili powrotu do jednostki.

Końcową fazę pracy szefa służby samochodowej dywizji stanowi wykonanie wykresu pracy kolumn samochodowych.

Należy tu jeszcze wspomnieć o stałym obowiązku ciążącym na szefie służby samochodowej dywizji, jak i na każdym z biorących udział w ćwiczeniu, a mianowicie o obowiązku stałego śledzenia biegu wypadków i natychmiastowego nanoszenia sytuacji na oleat, aby ciągłość dowozu była zachowana i aby plan zaopatrzenia nie mógł być zerwany przez działania wojenne.

Należy pamiętać, że szef służby samochodowej dywizji może w momencie krytycznym użyć do zaopatrzenia środków przewozowych dyonów artyleryjskich, głównie palu, co nie jest jednakże wskazane.

Prócz tego trzeba jeszcze wspomnieć o „meldunku sytuacyjnym“ składanym codziennie kwatermistrzowi dywizji. Meldunek ten winien być zwięzły, lecz jednocześnie musi wyczerpująco obrazować całą sytuację, a mianowicie: stan samochodów całej dywizji, straty w taborze i ludziach, stan moralny kierowców, stan napraw, ewentualny stan zdobyczy w sprzęcie, który możemy zużytkować, położenie i stan kompanii samochodowej, położenie samochodów znajdujących się w danym momencie w drodze, stan dróg, główne wydane zarządzenia natury ogólnej oraz propozycje na przyszłość.

Poza tym, jak każdy zresztą z biorących udział w ćwiczeniu, szef służby samochodowej dywizji musi prowadzić dzienniczek czynności, gdzie wpisuje wszystko, o czym dowiaduje się od zwierzchników lub podwładnych, oraz notuje narzucone sytuacje dodatkowe, których podstawą są np. rozmowy lub meldunki od nie grających (dowódca kompanii samochodowej itd.).

Na zakończenie chciałbym zaznaczyć, że zadanie szefa służby samochodowej dywizji bynajmniej nie polega tylko na wyczekiwaniu i następnie otrzymaniu zapotrzebowań na środki transportu; jego rzeczą jest natychmiast po rozpoczęciu gry, a więc jeszcze przed sporządzeniem referatu dla kwatermistrza dywizji, uzyskanie od szefów służb kwatermistrzostwa dywizji przypuszczalnych danych dotyczących przewozu.

W ten sposób uzyskuje on możliwość uruchomienia kolumn przewozowych zawczasu wykorzystując dla zorganizowania tych kolumn okres sporządzenia planów (plan przewozu, zaopatrzenia, wykres itp.), co znacznie odciąży nasilenie pracy podczas okresu faktycznych przewozów.

Natychmiastowe zorganizowanie przewozów nawet na podstawie przypuszczalnych danych zapobiegnie takim niedociągnięciom zdarzającym się zresztą bardzo często, jak to, że w końcu drugiego dnia ćwiczeń wszyscy szefowie służb planują trzeci dzień zaopatrzenia przyjmując, że zaopatrzenie pułków zostało całkowicie wykonane, gdy tymczasem szef służby samochodowej dywizji nie otrzymał jeszcze wszystkich zapotrzebowań na środki transportu, nie sporządził więc planu dowozu i ewakuacji, ani nie zadysponował żadnych samochodów z kompanii.

W ten sposób całe zapotrzebowanie zostało zerwane; gra zaś nie miała żadnych realnych podstaw, które powinny być dokładnie odtworzone w ćwiczeniach szkieletowych.

**Ppłk W. FILIPOWICZ**

# Szkolenie motocyklistów

(dalszy ciąg)

## Nauka jazdy motocyklem na placu

Naukę jazdy można przeprowadzać na autodromie, placu przykoszarowym lub na ustronnej drodze. Przed rozpoczęciem właściwej jazdy należy dać uczniowi możność poprowadzenia motocyklu przez popychanie go.

Drogę do nauki jazdy należy tak wybierać, aby na pewnym odcinku posiadała ona łagodny spadek. Uczeń powinien zjechać z tego spadku na luzie posługując się z początku każdym hamulcem z osobna, później zaś obydwoma jednocześnie. Jeśli droga nie posiada spadku, wówczas jeden z uczni powinien pchać motocykl, drugi zaś jechać na nim. Ćwiczenie to należy bezwzględnie przeprowadzać, gdyż przyzwyczaja ono ucznia do utrzymania równowagi na motocyklu pozostającym w ruchu i wyrabia umiejętność posługiwania się hamulcami bez szukania ich oczyma i rękoma.

Po przerobieniu tego ćwiczenia można przejść do ruszania z miejsca, zatrzymywania się i jazdy na pierwszej przekładni.

W tym celu instruktor powinien najpierw pokazać wszystkie związane z tym czynności na motocyklu ustawionym na podpórce, następnie zaś na motocyklu bez podpórki: a więc, uruchomić silnik i ustawić rączką przepustnicy na wolne obroty, nacisnąć dźwignię sprzęgła jak najdalej w kierunku kierownicy, podnieść (lub w niektórych motocyklach nacisnąć stopą) dźwignię przekładniową do oporu, włączając w ten sposób pierwszą przekładnię. Jeśli pierwszej przekładni nie da się włączyć od razu, należy motocykl popchnąć nieco w tył lub w przód, przesuwając przy tym dźwignię przekładniową w położenie pierwszego biegu.

Po włączeniu pierwszego biegu należy stopniowo zwalniać dźwignię sprzęgła i lekko otwierać przepustnicę; gdy motocykl ruszy z miejsca — łagodnie zwiększać obroty silnika; po całkowitym włączeniu sprzęgła szybkość regulować przepustnicą. Czynności te należy pokazać uczniom kilkakrotnie.

Gdy motocykl jest już w ruchu, stopy należy oprzeć na podnóżkach. Instruktor winien specjalnie podkreślić konieczność trzymania nóg podczas jazdy na podnóżkach, gdyż jest to potrzebne do wyrobienia w uczniach wyczucia naturalnej równowagi, która stanowi jedną z głównych zasad dobrej jazdy motocyklem.

Jeśli się chce zatrzymać motocykl, należy łagodnie zamknąć przepustnicę i użyć obu hamulców jednocześnie; hamować lekko nie gwałtownie.

Gdy motocykl zacznie się zatrzymywać — wyłączyć sprzęgło, a po całkowitym zatrzymaniu lewą nogą oprzeć się o ziemię dla utrzymania równowagi; następnie nożną dźwignię przekładniową przesunąć na luz.

Przy tym ćwiczeniu uczniowie najczęściej popełniają następujące błędy:

— szybko włączają sprzęgło;
— dają silnikowi zbyt duże obroty przy ruszaniu z miejsca;
— kręcą rączką przepustnicy w jedną i drugą stronę zamykając i otwierając ją na przemian.

Instruktor winien specjalnie podkreślić, że przepustnicę należy otwierać i zamykać stopniowo i łagodnie.

Przechodząc do ćwiczenia „włączanie biegów" instruktor wyjaśnia przede wszystkim potrzebę zmiany biegów, następnie pokazuje sposób ich zmiany najpierw na motocyklu ustawionym na podpórce, następnie na motocyklu bez podpórki.

Zmiana biegów odbywa się przez przesunięcie nożnej dźwigni przekładniowej we właściwym kierunku aż do oporu. Następnie puszcza się dźwignię, która wraca samoczynnie do normalnego położenia.

Sposób przekładania biegu niższego na wyższy instruktor objaśnia w następujący sposób: otwieram przepustnicę mniej więcej do jednej trzeciej, wyłączam sprzęgło i zamykam równocześnie przepustnicę; przesuwam dźwignię przekładniową włączając następny bieg; następnie wolno włączam sprzęgło i otwieram przepustnicę.

Aby przełączyć z biegu wyższego na niższy, muszę najpierw wyłączyć sprzęgło, następnie otworzyć nieco przepustnicę; po czym przesuwam dźwignię przekładniową na niższy bieg i włączam sprzęgło.

Należy uczniom wyjaśnić, że przy zmianie biegu z wyższego na niższy w wypadku wjeżdża-

nia na stok, przepustnicy można nie otwierać, ponieważ szybkość zmniejszy się tak dalece, że położenie przepustnicy w danej chwili będzie właściwe dla włączenia niższego biegu.

Trzeba również wyjaśnić, że właściwy luz znajduje się między 1 i 2 biegiem, w niektórych jednak motocyklach mogą być przejściowe luzy między innymi biegami. Zaznaczyć też należy, że w motocyklu stojącym, którego silnik pracuje — sprzęgło nie powinno być wyłączone; nożna dźwignia przekładniowa winna być ustawiona na właściwym luzie.

Podczas przeprowadzania tego ćwiczenia instruktor zwraca uwagę, by uczniowie nie wyłączali biegów obcasem, lecz by przesuwali nożną dźwignię przekładniową łagodnie nie szarpiąc jej w górę lub w dół.

Powyższe błędy należą do najczęściej popełnianych przez uczniów (Prawidłowo — nożną dźwignię przekładniową przesuwamy do góry palcami stopy, a w dół — podeszwą buta).

Jeśli chodzi o kierowanie motocyklem, należy najpierw pokazać, ja ktrzeba kierować na małej przestrzeni i przy małej szybkości. Następnie należy polecić uczniowi, by jechał na pierwszym biegu po trasie w kształcie ósemki i nie pozwolić przy tym ćwiczeniu na używanie sprzęgła.

Drugie ćwiczenie przeprowadzać na wąskiej drodze ćwicząc nawracanie w ograniczonej przestrzeni z nogami na podnóżkach. Należy przy tym bezwzględnie zwrócić uczniom uwagę na niebezpieczeństwo grożące ze strony wyprzedzających pojazdów. Pouczyć, że przed nawracaniem należy motocykl zatrzymać, obejrzeć się i nie nawracać dotąd, dopóki droga nie będzie wolna.

Z zasadniczych błędów popełnianych przez uczniów przy tym ćwiczeniu należy wymienić: niepotrzebne używanie sprzęgła oraz podpieranie się nogą na zakrętach o małym promieniu. Jest to niedopuszczalne, gdyż w ten sposób uczeń nigdy nie nabędzie wyczucia równowagi na zakręcie.

### *Nauka jazdy na drogach*

Po ukończonym okresie nauki jazdy na placu rozpoczynamy jazdę na drogach. W tym celu należy zabrać uczniów na dłuższą jazdę po drogach różnych, wybierając odcinki ze wzniesieniami i spadkami. Ćwiczenie to pozwoli uczniom przyzwyczaić się do swych motocykli, instruktorowi zaś — zaobserwować błędy i reagowanie uczniów na znaki drogowe.

W czasie jazdy instruktor powinien zatrzymać całą grupę i zwrócić uwagę, czy każdy z uczniów posiada prowidłową postawę.

Przed stromym wzniesieniem instruktor winien pokazać, jak się odbywa ruszanie pod górę.

W tym celu utrzymuje motocykl na miejscu hamując czteroma palcami prawej ręki, rączkę zaś przepustnicy obraca zgięciem kciuka. Następnie uruchamia silnik, włącza pierwszy bieg, naciska nożny hamulec, po czym puszcza hamulec ręczny, aby zwolnić rękę do swobodnego obracania rączki przepustnicy. Ruszając z miejsca daje większe obroty i włącza sprzęgło wolniej, aniżeli na równej drodze, po czym stopniowo zwalnia nożny hamulec.

Podczas tego ćwiczenia uczniowie najczęściej popełniają następujące błędy: zapominają o zwolnieniu hamulca oraz zbyt szybko włączają sprzęgło.

Przy jeździe na zakrętach motocykl powinien cały czas znajdować się po właściwej stronie drogi. Instruktor winien wpoić uczniom, że wyprzedzanie na „ślepym“ zakręcie, tzn. zakręcie, na którym dalsza droga nie jest widoczna — jest niedopuszczalne i grozi niechybną katastrofą.

Instruktor powinien pouczyć uczniów o dwóch zasadach obowiązujących przy braniu zakrętów, a mianowicie: o zwalnianiu szybkości i wyborze odpowiedniej linii łuku.

Zwalnianie szybkości przez hamowanie należy rozpoczynać daleko przed zakrętem, gdy motocykl jedzie jeszcze po linii prostej i nie jest pochylony; w ten sposób zmniejszamy ryzyko zarzucenia. Przy hamowaniu należy używać obu hamulców równocześnie bez żadnej obawy, gdyż nawet przy bardzo silnym użyciu przedniego hamulca nie zachodzi żadne niebezpieczeństwo — o ile koło przednie jest skierowane na wprost i nie jest całkowicie zablokowane (unieruchomione).

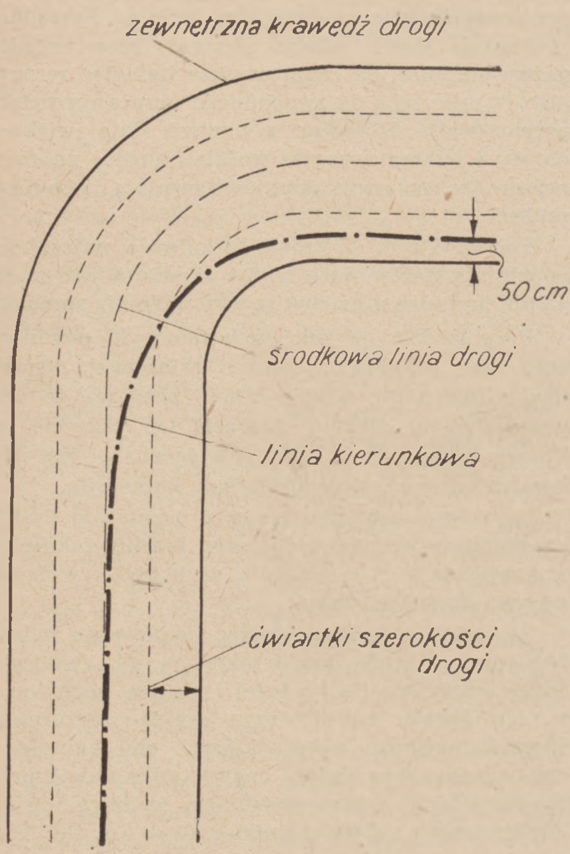
Zbliżając się do zakrętu trzeba koniecznie przełożyć na niższy bieg. Zwiększy to siłę hamowania i pozwoli łagodnie przyśpieszając, wyprowadzić motocykl z zakrętu; biorąc zakręt na niższej przekładni zwiększamy równowagę motocykla.

Jeśli wskutek błędnej oceny lub z innego powodu posuwamy się na zakręcie zbyt szybko, zmniejszyć szybkość należy wyłącznie za pomocą tylnego hamulca lub przełożenia na niższy bieg. Należy pamiętać, iż na samym zakręcie nie wolno pod żadnym pozorem używać hamulca przedniego.

Wybór odpowiedniej linii kierunkowej na zakręcie wypływa z przepisowego brania zakrętu, które powinno się odbywać w następujący sposób:

— do zakrętu dojeżdża się zawsze po linii prostej, trzymając się niedaleko środka drogi, po przepisowej stronie. Na zakręcie należy pochylić motocykl w kierunku skrętu

tak, by w końcu zakrętu wyjechać na wewnętrzny skraj drogi w odległości mniej więcej pół metra od rowu (rys. 1).




Rys. 1.

Przy dłuższych zakrętach, zwłaszcza o bardziej ostrym kącie, nie należy zajeżdżać na zewnętrzny skraj drogi przed najostrzejszą częścią zakrętu.

Linia kierunkowa zależna jest od szybkości w stosunku do zakrętu. Zasadniczo należy trzymać się wewnętrznego skraju drogi tak blisko, jak pozwala na to szybkość jazdy. Szybkość zaś nie powinna nigdy być tak duża, by mogła uniemożliwić jazdę w wewnętrznej ćwierci szerokości drogi.

W miejscowościach górzystych, zwłaszcza na Ziemiach Odzyskanych, spotykamy często zakręty w formie litery „S" (rys. 2); wówczas do pierwszego zakrętu znajdującego się po stronie zewnętrznej dojeżdżamy tak, by przy końcu tego zakrętu znaleźć się w dogodnym położeniu dla wzięcia drugiego zakrętu leżącego po stronie wewnętrznej.

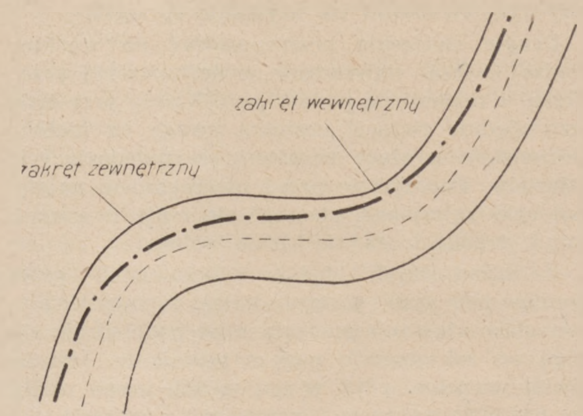
Biorąc zakręty instruktor jedzie pierwszy, uczniowie zaś za nim (na zmianę), by każdy z nich mógł obserwować sposób jazdy instruktora i dokładnie go naśladować.

Ćwiczenia w braniu zakrętów trzeba koniecznie przeprowadzać na drogach o różnych nawierzchniach i pochyłościach.

Błędy najczęściej popełniane przez uczniów przy tym ćwiczeniu: zmiana biegów i zwalnianie szybkości na zakręcie zamiast przed nim i niewłaściwa ocena końca zakrętu po stronie zewnętrznej, co powoduje przekroczenie środka drogi.

W pierwszym okresie nauki jazdy po drogach uczniowie stosują się do ścisłych wskazówek instruktora. W końcowym zaś okresie trzeba dać im możność samodzielnej jazdy, by instruktor mógł ocenić postępy nauki. Dlatego grupa powinna jechać możliwie różnorodną trasą obejmującą szosy boczne i polne drogi, zaludnione osiedla (miasta) itp. Tego rodzaju trasa zmusza uczniów do częstej zmiany biegów, używania hamulców i stosowania się do przepisów ruchu kołowego. Instruktor winien wtedy jechać w tyle, by obserwować popełniane błędy, które na pierwszym odpoczynku należy szczegółowo omówić.

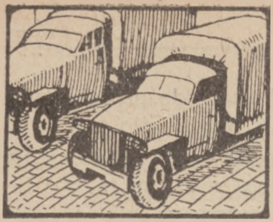
Gdy uczniowie całkowicie opanują jazdę motocyklem, muszą się starać o wygładzenie tzw. stylu jazdy.




Rys. 2.

Takie błędy, jak brutalne przełączenie biegów, niepotrzebna manipulacja rączką przepustnicy (otwieranie i zamykanie), ścinanie lub nieprzepisowe branie zakrętów, gwałtowne hamowanie w pobliżu zakrętu, nieostrożna jazda w mieście itd. nie powinny mieć miejsca w końcowym okresie nauki jazdy.

Patrząc na instruktora uczniowie zrozumieją, że dobry kierowca podczas jazdy ma ruchy łagodne, niedostrzegalne i nikomu nie zawadza na drodze.



# ZAOPATRZENIE I KONSERWACJA

**Por. T. SERZYCKI**

## Przechowywanie i konserwacja materiałów i części samochodowych

Jednym z podstawowych zagadnień życie gospodarczego i obronności państwa jest szeroko rozbudowany transport samochodowy. Z zagadnieniem tym wiąże się ściśle sprawa posiadania odpowiedniej ilości części wymiennych i materiałów potrzebnych do naprawy. Zniszczenia spowodowane drugą wojną światową nie pozwalają nam na nastawienie większej ilości zakładów przemysłowych na wyrób części samochodowych czy też materiałów związanych z naprawą samochodów, ponieważ stoją przed nimi równocześnie szeroko zakreślone zadania produkcji dla wielu innych dziedzin życia gospodarczego.

Fakt ten zmusza nas do zwrócenia bacznej uwagi na przechowywanie i konserwację posiadanych części i narzędzi.

W tym właśnie celu musimy określić i stworzyć niezbędne warunki umożliwiające przechowywanie części i materiałów w stanie używalności. Racjonalne przechowywanie wymaga umieszczenia danego rodzaju materiału w odpowiednim magazynie, stosowanie odpowiedniego opakowania, celowego rozmieszczenia i zabezpieczenia materiału przed szkodnikami oraz ogniem. Czynności powyższe nazywamy konserwacją sprzętu.

Konserwacja obejmuje czynności wykonywane przez personel magazynu, zmierzające do utrzymania materiału w stanie przydatnym do użytku, i czynności zmierzające do przywrócenia użytkowej wartości materiału.

Zabiegi konserwacyjne obejmują: wietrzenie, utrzymanie w magazynach odpowiedniej wilgotności i temperatury powietrza, stosowanie środków przeciw szkodnikom, usuwanie kurzu, przesypywanie, przekładanie, obracanie itp.

Konserwacja wymaga stosowania odpowiednich środków zabezpieczających materiały przechowywane od zepsucia (o czym dokładniej napiszę w dalszym ciągu niniejszego artykułu).

### A. PODZIAŁ MATERIAŁU W MAGAZYNIE

Różnorodność materiału samochodowego wymaga, aby różne przedmioty w zależności od ich mniejszej lub większej odporności na wpływy atmosferyczne, niebezpieczeństwo pożaru lub wydzielanie się szkodliwych gazów były przechowywane w osobnych lub wspólnych, zamkniętych lub otwartych magazynach.

W zasadzie należy dążyć do tego, aby materiały posiadające wspólne przeznaczenie i stanowiące pewien jednolity rodzaj materiału samochodowego były przechowywane we wspólnych pomieszczeniach, jeśli warunki przechowywania tych materiałów są jednakowe lub bardzo zbliżone.

Jeśli przechowywane w magazynie urządzenie składa się z wielu elementów rożnorodnych pod względem tworzywa, wymagających odmiennych warunków przechowywania, należy kierować się następującymi względami: przyrządy i urządzenia proste, przy których rozbiórka i składanie nie wymaga użycia specjalnych narzędzi i przeprowadzenia po złożeniu osobnych prób, mogą być rozbierane przez wykwalifikowany personel magazynu.

Silniki, obrabiarki, precyzyjne przyrządy i skomplikowane narzędzia, wymagające rozbiórki i składania w specjalnych warsztatach, powinny być przechowywane w stanie niezdemontowanym przy możliwym dostosowaniu warunków konserwacji do wymagań poszczególnych elementów wchodzących w skład tych maszyn i przyrządów. Z kolei przejdę do krótkiego scharakteryzowania warunków magazynowania poszczególnych tworzyw.

### B. BUDYNKI MAGAZYNOWE

*1. Magazyn na drzewo:* Magazyn na drzewo powinien być w miarę możliwości budowany w postaci długiej szopy drewnianej, położonej w kierunku z północy na południe.

Teren pod budynkiem powinien być suchy, przepuszczalny i dobrze odwadniany na wypadek ulewnych deszczów.

Do suszenia drzewa należy stosować dwa rodzaje magazynów: magazyn otwarty zaopatrzony w ściany wykonane z drewnianych listew, pionowo przybitych do podłużnic, w odstępach około 5 cm, co umożliwia stały przepływ powietrza, oraz magazyn o ściankach wykonanych z żelaznej ocynkowanej siatki.

Dach otwartego magazynu zaopatruje się w okapy zabezpieczające przechowywany materiał przed skośnie padającym deszczem oraz w rynny odprowadzające wodę.

Magazyny drugiego typu, tzn. zamknięte, zaopatruje się w normalne ściany oraz podłogę ułożoną na wysokości 30—50 cm ponad terenem. W ściankach powinny się znajdować żaluzje umożliwiające regulację przepływu powietrza przez magazyn; podłoga tego magazynu powinna pozwalać na przewietrzanie od dołu. Również dachy zamkniętych magazynów należy zaopatrzyć w odwietrzniki zabezpieczone dobrze od deszczu.

### 2. *Magazyn kwasowy*

Przechowywanie niektórych chemikalii w pobliżu pomieszczeń zawierających wyroby metalowe jest niedopuszczalne ze względu na szybką korozję metali, występującą pod działaniem par, lub gazów wydzielanych przez te substancje. Nawet bardzo niewielkie ilości niektórych chemikalii przechowywane w pobliżu wyrobów metalowych wywołują rdzewienie stali i żelaza oraz powstawanie śniedzi na innych metalach.

Zdarza się bardzo często, że nawet przy troskliwym przechowywaniu chemikalii w szczelnie zamkniętych pomieszczeniach dużych magazynów może nastąpić korozja metali znajdujących się w dalszych pomieszczeniach, wskutek przedostawania się szkodliwych par i gazów z przeciągami i prądami powietrza powstającymi podczas odwietrzania, otwierania drzwi lub najczęściej po prostu podczas wiatru.

Magazyn przeznaczony do przechowywania tego rodzaju chemikalii powinien być zbudowany oddzielnie od innych pomieszczeń (odległość ok. 50 m); powinien się on znajdować na wschód od innych budynków, ponieważ wiatry panujące u nas mają przeważnie kierunek zachodni. Poza tym magazyn ten nie powinien być wilgotny, a więc nie należy go umieszczać w piwnicy. Jasne jest również, że budynek magazynu kwasowego nie powinien posiadać metalowych części konstrukcyjnych. W budynku tym należy również przewidzieć ciemny przedział lub szafy do przechowywania chemikalii wrażliwych na światło.

Budynek magazynu może być ciemnościenny, nie ogrzewany w zimie, lecz musi za to być bezwzględnie stale i dobrze wietrzony.

W jednostkach samochodowych, nie posiadających większych magazynów, rolę magazynu kwasów może spełniać zwykła skrzynia ustawiona pod dachem lub obok magazynu drzewa.

### 3. *Magazyn paliwowy w budynku*

Wyszukanie pomieszczenia dla magazynowania paliw ciekłych nie przedstawia większych trudności. Można w tym celu wykorzystać wszelkie odosobnione i ogniotrwałe piwnice posiadające lekkie przykrycie oraz dobrą wentylację i położenie z dala od innych zabudowań. Jednakże urządzenie magazynów paliwowych w piwnicach położonych pod budynkami mieszkalnymi, magazynami, warsztatami itp. jest bezwzględnie zabronione ze względu na niebezpieczeństwo pożaru.

Należy zaznaczyć, że magazyny paliwowe mogą być również urządzane w odosobnionych, ogniotrwałych budynkach parterowych.

Drzwi magazynów paliwowych powinny być otwierane na zewnątrz; dach zaś winien być wykonany z materiałów izolujących celem utrzymania niskiej temperatury wewnątrz pomieszczenia w porze letniej, co wydatnie zmniejsza niebezpieczeństwo pożaru.

Kubatura części piwnicy znajdującej się pod powierzchnią ziemi powinna przynajmniej dwukrotnie przewyższać objętość przechowywanego w piwnicy paliwa; w przeciwnym wypadku w piwnicy należy wykopać studzienki, w których na wypadek pożaru mogłaby się pomieścić odpowiednia ilość paliwa tak, aby przy ewentualnym uszkodzeniu beczek cała ilość przechowywanego paliwa została w obrębie piwnicy.

W wypadku umieszczenia magazynów w budynkach parterowych należy przed każdym otworem drzwiowym sporządzić ogniotrwałe i wysokie (20 cm) progi; w podłodze należy wykopać studzienki z odprowadzonymi do nich ściekami, o łącznej pojemności przewyższającej dwukrotnie objętość przechowywanego paliwa.

Wykonanie studzienek i ścieków jest zbyteczne tylko w tym wypadku, jeśli paliwo przechowywane w magazynie nie jest podczas pożaru niebezpieczne dla otoczenia.

Należy również zwrócić uwagę, aby część piwnicy znajdująca się poniżej poziomu powierzchni ziemi była zabezpieczona od zalania wodą podskórną.

Pożądane jest, aby piwnice były oświetlone światłem dziennym; w tym celu umieszcza się od strony północnej zakratowane okna.

Magazyny paliwa muszą być bezwzględnie dobrze odwietrzane. Naturalny przeciąg stwarza się najłatwiej przez wykonanie zakratowanych otworów w dolnej części i w dachu; otwór w dachu osłania się rurą blaszaną, pokrytą z góry blaszanym kapturkiem. Możemy również zastosować elektryczne wentylatory umieszczając je w specjalnych rurach lub w otworach przeznaczonych do naturalnej wentylacji pomieszczenia.

Magazyny paliwowe należy ogradzać drutem kolczastym zawieszonym na żelaznych lub betonowych słupach. W obrębie ogrodzenia palenie tytoniu jest bezwzględnie wzbronione. Należy to uwidocznić stosując odpowiednie dobrze widoczne napisy „Palenie wzbronione".

Ogrodzenie należy w miarę możności tak wykonywać, aby samochody pobierające paliwo z magazynu mogły pozostawać poza terenem.

Pochylnia znajdująca się przed drzwiami piwnicy powinna być wybrukowana i zaopatrzona w dolnej swej części w niewielką studzienkę, która wraz z wysokim progiem piwnicy zabezpieczy jej wnętrze przed zalaniem wodą deszczową.

### *4. Magazyn paliwowy na wolnym powietrzu*

W dużych magazynach znajdujących się na wolnym powietrzu beczki z paliwem mogą być ułożone w odpowiednio wykopanych zagłębieniach lub na terenie otoczonym rowem i wałem ziemnym, które zapobiegają rozlaniu się paliwa na zewnątrz w razie uszkodzenia naczyń.

Magazyny, w których beczki są umieszczone w wykopach, należy zaopatrzyć w studzienki zbierające wodę deszczową, która powinna być następnie odprowadzona na zewnątrz. Jeżeli warunki terenowe nie pozwalają urządzić stałego odpływu, należy przewidzieć wypompowanie wody.

Pojemność zagłębienia w terenie powinna być pięciokrotnie większa od największej ilości paliwa przechowywanego w beczkach ułożonych w trzy warstwy. Wielkość wykopu powinna pozwalać na rozmieszczenie beczek rzędami z pozostawieniem pomiędzy nimi przejścia o szerokości 120 cm.

Należy chronić beczki złożone w magazynie przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, ustawiając nad wykopem odpowiednie przykrycie wsparte na słupkach i zaopatrzone od strony południowej w zasłony lub duże okapy.

Beczki z paliwem można też umieszczać w długich, niezbyt głębokich rowach, posiadających u podstawy szerokości od 150 do 350 cm, zależnie do tego, czy beczki będą ustawiane w jednym lub dwóch rzędach. Rowy te powinny mieć podłużny spadek 5—8° zakończony studnią lub dużym wykopem wspólnym dla kilku rowów wchodzących do niego promieniowo. Droga dojazdowa powinna znajdować się od strony przeciwnej w stosunku do studni lub wykopu. Rowy należy przykrywać dachem wspartym na słupach i zaopatrzonym w okapy odprowadzające wodę deszczową do specjalnie wykopanych rowów.

W małych magazynach podręcznych znajdujących się na lotniskach beczki należy układać na terenie lotniska, otaczając te miejsca rowem 40 cm głębokim i 60 cm szerokim oraz wałem usypanym z ziemi uzyskanej przy kopaniu rowu; wał powinien się znajdować po zewnętrznej stronie rowu.

Budując magazyn podręczny należy się kierować następującymi wskazówkami:

— przez rów należy w jednym miejscu ułożyć kładkę, po której ma się odbywać transport beczek na wózkach ręcznych;
— wał ziemny naprzeciw kładki powinien być niższy dla ułatwienia transportu beczek;
— teren otaczający magazyn podręczny nie powinien mieć spadku w kierunku zabudowań;
— miejsce, na którym układa się beczki, powinno być wolne od zagłębień, w których mogłoby powstać błoto;
— magazyn podręczny paliwa powinien się znajdować przynajmniej o 30 m od zabudowań.

### *5. Magazyn materiałów łatwo palnych*

Charakter budynku, w którym się znajduje magazyn cieczy łatwo palnych i ciał stałych (chemikalia), powinien odpowiadać magazynom paliwowym urządzonym w piwnicach lub w budynkach parterowych z zachowaniem tych samych warunków oświetlenia, wentylacji i zabezpieczenia przed ogniem.

Jeśli odosobnione piwnice lub budynki parterowe są obszerne, należy je dzielić ścianą ognioodporną na dwa odrębne pomieszczenia, magazynując w jednym z nich paliwo samochodowe, w drugim materiały łatwo palne.

Ponieważ materiały łatwo palne są często przechowywane w naczyniach szklanych (balony, słoje itp.), które łatwo ulegają rozbiciu, w betonowej podłodze magazynu należy wykonać liczne kanały ściekowe i studzienki. Najkorzystniej jest nadać podłodze pochylenie w kilku kierunkach, umieszczając w powstałych zagłębieniach studzienki dobrze

wybetonowane i przykryte kratami. Pojemność każdej ze studzienek powinna wynosić przynajmniej 150 l.

Magazyn należy zaopatrzyć w gaśnice ( w miarę możności śniegowe) i skrzynie z piaskiem.

*6. Magazyn ogólny*

Pomieszczenia potrzebne do magazynowania różnego rodzaju materiałów samochodowych, z wyjątkiem paliw, materiałów łatwo palnych, drzewa oraz chemikalii szkodliwie działających na metale, mogą znajdować się we wspólnym budynku. Każde z pomieszczeń należy zaopatrzyć w urządzenie odwietrzające. Pomieszczenia dla gum, materiałów fotograficznych oraz innych, dla których światło słoneczne i wyższa temperatura są szkodliwe, powinny się znajdować w północnej stronie budynku. Po stronie południowej i na najwyższym piętrze budynków wielopiętrowych winny się znajdować pomieszczenia, w których są przechowywane materiały niewrażliwe na gorąco.

**C. OŚWIETLENIE MAGAZYNÓW**

*1. Oświetlenie naturalne*

Górne oświetlenie pomieszczeń magazynowych jest niewłaściwe ze względu na możliwość przeciekania przez poziomo umieszczone okna podczas deszczu oraz kondensację pary wodnej na szybach w chłodnej porze roku. W magazynach o górnym oświetleniu nie należy przechowywać żadnego materiału bezpośrednio pod oknami. Pomimo to należy zwrócić uwagę na uszczelnienie okien, aby uchronić wnętrze magazynów od kurzu i wody deszczowej.

Wobec tego, że bezpośrednie działanie promieni słonecznych najczęściej szkodliwie wpływa na przechowywane materiały, należy w oknach stosować szyby matowe, za wyjątkiem strony północnej, gdzie mogą być użyte szyby ze zwykłego szkła. Światło rozproszone można uzyskać, malując zwykłe szyby od środka warstwą białej farby. Szkło okienne powinno być mocne i wytrzymałe ze względu na uderzenia gradu.

Pomieszczenia magazynowe, przeznaczone do przechowywania materiałów fotograficznych powinny być oświetlane światłem żółtym lub czerwonym. Pomieszczenia przeznaczone do przechowywania gumy nie powinny posiadać otworów świetlnych.

*2. Oświetlenie sztuczne*

Jako oświetlenie sztuczne powinno być stosowane wyłącznie oświetlenie elektryczne. Lampy powinny być rozmieszczone równomiernie na całej użytkowej powierzchni magazynów. Do oświetlania fragmentów powinny być założone gniazda wtyczkowe pozwalające stosować ręczne lampy przenośne.

Przewody instalacji oświetleniowej w drewnianych budynkach należy bezwzględnie umieszczać w rurkach.

Zewnętrzne oświetlenie magazynu powinno uwzględniać przede wszystkim wejście do magazynów i miejsca załadowania oraz rozładowania transportów.

W magazynach paliwowych żarówki należy osadzać w hermetycznie zamkniętych kloszach; przewody elektryczne winno się prowadzić wyłącznie w rurkach. Zapalanie żarówek w magazynach tych powinno się odbywać za pomocą wyłączników ustawionych na zewnątrz pomieszczeń; pomieszczenia te powinny być również oświetlane za pomocą elektrycznych lamp przenośnych.

Stosowanie w magazynach elektrycznych latarek kieszonkowych lub specjalnych akumulatorów jest dopuszczalne tylko pod warunkiem, że będą zapalane i gaszone poza obrębem tych pomieszczeń.

Oświetlenie (nawet chwilowe) magazynów paliwowych za pomocą lamp naftowych lub acetylenowych jest surowo i kategorycznie wzbronione.

**D. WENTYLACJE MAGAZYNÓW I REGULACJA WILGOTNOŚCI POWIETRZA**

Dobra konserwacja niektórych materiałów samochodowych wymaga wentylacji pomieszczeń magazynowych. Wentylacja może być naturalna (otwieranie drzwi i okien) bądź też sztuczna za pomocą wentylatorów elektrycznych. Wentylację sztuczną należy stosować tam, gdzie konieczny jest szybki obieg powietrza (np.: w magazynach paliwowych). Pomieszczenia, w których znajduje się materiał wrażliwy na kurz, należy wentylować stosując filtry powietrzne w kanałach wentylatorów. Otwory wentylacyjne należy tak umieszczać, aby wraz z powietrzem do pomieszczenia nie przedostawały się pary chemikalii przechowywanych w magazynach sąsiednich.

Magazyny paliwowe znajdujące się w pomieszczeniach zamkniętych należy wentylować za pomocą wentylatorów zaopatrzonych w elektromotory asynchroniczne, których wyłączniki należy umieszczać na zewnątrz magazynu, aby uniknąć pożaru przez powstanie iskry.

Ponieważ wentylacja pociąga za sobą zmianę stopnia wilgotności powietrza i temperatury pomieszczenia, należy ją przeprowadzać umiejętnie kierując się następującymi wytycznymi:

1. Jeżeli temperatura w magazynie jest znacznie niższa od temperatury panującej na dworze (np. w okresie przejściowym, podczas gwałtownego ocieplenia się), nie należy wietrzyć, dopóki temperatura magazynu nie zrówna się z temperaturą zewnętrzną.

   Jeśli naturalne ogrzewanie pomieszczenia trwa zbyt długo, należy je podgrzać sztucznie; nieprzestrzeganie tej zasady grozi skropleniem się pary wodnej z ciepłego powietrza zewnętrznego na zimnych przedmiotach, ścianach i podłodze magazynu. W magazynach prowizorycznych należy starannie usunąć wszelkie szczeliny w ściankach i dachu, aby uniemożliwić przedostawanie się ciepłego powietrza do wnętrza zimnego magazynu w porze przejściowej.
2. W lecie należy wybierać odpowiednie pory dnia do wietrzenia magazynów, zależnie od tego czy trzeba je suszyć, czy też nawilżyć.
3. W okresie zimowym należy wietrzyć magazyny w dni suche i pogodne, ogrzewając je intensywnie.
4. W dni wilgotne można wietrzyć tylko magazyny zbyt suche celem podniesienia wilgotności (np. magazyny do drzewa i skór).

Jeżeli nie wystarcza regulacja wilgotności za pomocą wietrzenia, można się posługiwać środkami sztucznymi. Zwiększenie wilgotności osiąga się ustawiając otwarte naczynia z wodą w pomieszczeniach zbyt suchych (np. przy centralnym ogrzewaniu). Do osuszania pomieszczeń wilgotnych można stosować wapno niegaszone.

Do osuszania niewielkich, szczelnie zamkniętych przestrzeni (szafy), w których znajdują się materiały specjalnie wrażliwe na wilgoć, może być użyty chlorek wapnia, ustawiony tam w otwartych naczyniach.

Stan wilgotności pomieszczeń należy sprawdzać za pomocą hygrometrów. Celowe jest również posługiwanie się hygrometrami umieszczonymi na zewnątrz magazynu; w ten sposób można się zorientować w różnicy wilgotności powietrza zewnętrznego i powietrza w magazynie, aby racjonalnie stosować wietrzenie.

Należy używać okrągłych ściennych hygrometrów włosowych, podających wilgotność względną od 0 do 100%, zaopatrzonych w urządzenia do cechowania. Raz do roku — 1 stycznia, należy hygrometry przesłać do sprawdzania, opakowując je tak, aby w czasie transportu nie uległy zniszczeniu.

Pomieszczenie o wilgotności:
40% do 50% nazywamy bardzo suchym,
50% do 60% nazywamy suchym,
60% do 70% nazywamy względnie suchym,
powyżej 70% nazywamy wilgotnym.

## E. OGRZEWANIE MAGAZYNÓW

Celem zachowania w pomieszczeniu temperatury, niezbędnej do zabezpieczenia części przechowywanych przed wilgocią, stosujemy ogrzewanie magazynów. Należy przy tym zwrócić uwagę na utrzymanie możliwie stałej temperatury pomieszczenia, gdyż duże jej wahania powodują rozszerzenie się i kruszenie przechowywanego materiału, co w niektórych wypadkach może być bardzo szkodliwe. Najbardziej godne polecenia jest ogrzewanie centralne (należy wówczas sztucznie nawilżać powietrze).

Stosowanie zwykłych pieców kaflowych możliwe jest wtedy, gdy konstrukcja pieców, budynku i rodzaj przechowywanego materiału nie stwarzają niebezpieczeństwa pod względem pożarowym. Stosowanie pieców żelaznych w żadnym wypadku nie jest dopuszczalne ze względu na duże wahania temperatury oraz niebezpieczeństwo pożarowe.

Temperatura w większości magazynów powinna być utrzymana w granicach od + 15° do + 25° C. Do pomiarów temperatury w magazynach należy stosować termometry Celsjusza o skali od — 20° do + 50° C.

## F. OPAKOWANIE MATERIAŁU

W miarę możliwości materiał należy przechowywać bez opakowania, gdyż ułatwia to sprawdzanie jego stanu i wykonywanie zabiegów konserwacyjnych (pożądane jest osłanianie materiału przed kurzeniem się papierem lub starym płótnem celonowanym). Przed transportem należy materiał taki odpowiednio opakować, aby nie uległ on uszkodzeniu w czasie przewozu.

Podczas przechowywania i transportu wskazane są następujące rodzaje opakowań:

*1. Opakowanie podczas przechowywania materiału*

Pudełka drewniane do aparatów, przyrządów i sprzętu.

Pudełka tekturowe napojone wysokotopliwą parafiną. (Impregnacja wysuszonych uprzednio pudełek odbywa się przez zanurzenie ich w naczyniu z roztopioną parafiną o temp. 80 do 90° C; po wyjęciu z kąpieli parafinowej pudełka należy pozostawić w ciepłym miejscu, aby nadmiar parafiny mógł spłynąć).

Worki papierowe przesycone olejem mineralnym (wrzecionowym) do materiałów, które

mogą być w ten sposób przechowywane ( w workach papierowych nie wolno przechowywać chemikalii).

Papier do pakowania powinien być stosowany tylko pergaminowy lub przetłuszczony.

Pochwy i futerały skórzane do niektórych przyrządów mierniczych i osprzętu.

Pudełka blaszane różnej wielkości powinny być wykonane z białej blachy. Najlepiej przechowywać materiał w zalutowanych pudełkach blaszanych, lecz można je również zamykać korkami blaszanymi na zacisk lub gwint, stosując odpowiednie podkładki uszczelniające.

Słoje różnej wielkości (pojemność od 50 do 5000 cm) ze szkła jasnego lub ciemnego (dla materiałów wrażliwych na światło); słoje powinny być zamykane zwykłymi korkami, nasyconymi parafiną i prócz tego dodatkowo uszczelnione parafiną po zakorkowaniu.

Beczki powinny być żelazne, ocynkowane, zaopatrzone w żelazne korki, wkręcone na gwint i uszczelniane za pomocą uszczelek ołowianych, fibrowych, gumowych lub skórzanych, zależnie od rodzaju cieczy przechowywanej w beczkach.

Materiały mniej wartościowe, niewrażliwe na wilgoć i zanieczyszczenie, mogą być przechowywane w zwykłych beczkach lub skrzynkach drewnianych.

### 2. *Opakowanie materiału przeznaczonego do transportu*

Materiał wysyłany z magazynu powinien być opakowany tak, aby podczas transportu nie uległ uszkodzeniom mechanicznym oraz wpływom wilgoci. Wszystkie mniejsze i większe przedmioty metalowe, wrażliwe na korozję, po uprzednim pokryciu ich odpowiednim smarem powinny być poowijane w papier pergaminowy, bądź przetłuszczony i umieszczone w odpowiednich skrzyniach. Skrzynie do opakowania powinny być przechowywane w miejscu suchym i przed transportem w miarę możności wysuszone na słońcu.

Pojemność skrzyń winna odpowiadać wielkości przedmiotów pakowanych z pozostawieniem niewielkiej przestrzeni pomiędzy poszczególnymi przedmiotami na materiał uszczelniający, którego zadanie może spełniać każdy materiał nie wchłaniający wilgoci, jak papier, szmaty, wióry wysuszone i przetłuszczone olejem wrzecionowym. W wypadku gdy konieczne jest użycie materiału uszczelniającego, nieprzetłuszczonego, należy stosować cienkie, suche wióry drewniane (osika, sosna).

Rozmieszczenie materiału w skrzyniach powinno być takie, aby nie uległ on uszkodzeniom mechanicznym. Większe przedmioty należy umocowywać za pomocą specjalnych drewnianych uchwytów zapobiegających przesuwaniu się tych przedmiotów w skrzyniach. Jeśli materiał jest wrażliwy na ucisk, uchwyty należy zaopatrzyć w filcowe wkładki. Pakując przyrządy delikatne należy je umieszczać na sprężynach lub gumowych zaciskach. Drobne przedmioty wrażliwe na wstrząsy lub uderzenia należy osłaniać papierem falistym, który w razie potrzeby można przetłuszczać olejem wrzecionowym.

### 3. *Przechowywanie i czyszczenie naczyń opróżnionych*

Naczynia przeznaczone do przechowywania wszelkich produktów powinny być oczyszczone, wymyte i wysuszone. Czyszczenie naczyń nie jest konieczne tylko w tym wypadku, o ile zostaną one użyte do przechowywania tego samego produktu, który zawierały uprzednio i jeśli produkt ten nie był zepsuty lub zanieczyszczony.

Podczas przechowywania próżne naczynia powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, bądź zawodnieniem ich wnętrza (zakorkowanie, osłonięcie otworu lub ustawienie naczynia otworem do dołu).

Do mycia naczyń należy używać środków łatwo rozpuszczających produkt, który chcemy usunąć i dający się następnie łatwo wysuszyć za pomocą przedmuchiwania powietrzem. Beczki i naczynia po celonie należy płukać acetonem uważając, aby do wnętrza nie dostała się woda, gdyż wydziela ona z pozostałego w beczce celonu acetocelulozę, której usunięcie jest dosyć trudne. Po pokoście, farbie olejnej i lakierach olejnych beczki i naczynia należy myć chemicznie czystym benzolem lotniczym, który później jednak należy spłukać benzyną lotniczą i wydmuchać powietrzem. Zeschnięty pokost, farby i lakiery należy zmywać zmywaczem do farb i lakierów (jak arymol, zmywacz itp.); po lakierach nitrocelulozowych naczynia i beczki należy myć acetonem. Po zmywaczu do farb i lakierów beczki należy przepłukać benzyną lotniczą, po czym przedmuchać. Po oleju rycynowym beczki i naczynia należy myć benzolem chemicznie czystym; można również użyć benzolu lotniczego, jednakże naczynia po nim należy dodatkowo przepłukać benzyną lotniczą. Po olejach mineralnych beczki należy myć benzyną. Po kwasach, ługach, glicerynie, amoniaku — wodą, po czym dokładnie wysuszyć. Podczas czyszczenia naczyń po kwasie siarkowym należy zachowywać dużą ostrożność, ponieważ przy zetknięciu tego kwasu z wodą wywiązuje się duża ilość ciepła, co może spowodować pęknięcie naczynia; należy

więc przed wlaniem wody dokładnie usunąć z naczynia resztki kwasu. Naczynia po czterochlorku węgla należy płukać benzyną lotniczą. Butle po wodzie destylowanej powinny być przemywane również wodą destylowaną.

### G. ROZMIESZCZENIE MATERIAŁU W MAGAZYNIE

Materiał przechowywany należy rozmieszczać w obrębie danego pomieszczenia tak, aby nie był narażony na uszkodzenie lub zepsucie. Obok okien, a więc pod bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, należy umieścić biały metal, cynę, cynk, brąz, miedź, mosiądz oraz inne metale, przechowywane zwykle w magazynie, bez pokrycia ich smarem konserwacyjnym. Wyroby stalowe, szczególnie posiadające powierzchnie szlifowane, można umieścić w promieniach słonecznych tylko po uprzednim pokryciu tych wyrobów smarem konserwacyjnym i starannym owinięciu papierem, który utrudnia ściekanie smaru przy temperaturze dochodzącej w słońcu do 50° C.

Nie należy umieszczać w promieniach słonecznych maszyn lub przyrządów posiadających części gumowe, nawet po osłonięciu ich czarnym papierem.

Jeśli jedna ze ścian pomieszczenia jest wilgotna, należy w odległości 1 m od niej umieścić ocynkowane beczki żelazne, zalutowane pudełka blaszane, słoje i balony szklane z korkami dokładnie uszczelnionymi parafiną oraz metale niewrażliwe na wilgoć.

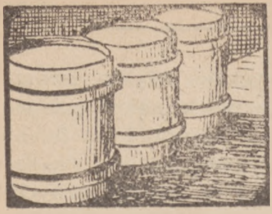
Półki przeznaczone do układania różnorodnego materiału powinny być wykonane z suchego drzewa i pokryte pokostem. Półki, na których jest przechowywany materiał wymagający dostępu powietrza (płótno), należy wykonywać z wąskich listew, pozostawiając pomiędzy nimi szpary szerokości 1—2 cm. Jeśli na półkach są przechowywane przedmioty cylindryczne (łożyska, sworznie tłokowe itd.) krawędzie półek należy zaopatrzyć w listwy wystające co najmniej na 5 cm powyżej górnej płaszczyzny półek; listwy te zapobiegają spadaniu przedmiotów cylindrycznych. Półki przeznaczone do przechowywania tkanin jedwabnych należy pokrywać surowym płótnem. Jeżeli na półkach układa się przedmioty jednorodne, należy je rozmieszczać luźno celem ułatwienia dostępu powietrza. Materiałów wrażliwych na wstrząśnięcia nie należy układać w kilku warstwach, aby spadając na półkę nie uległy uszkodzeniu.

Należy zwrócić uwagę, że materiały powinno się układać na półkach tak, aby można je było okresowo przeglądać i liczyć.

Kosztowne przyrządy, aparaty, urządzenia precyzyjne lub inne materiały wrażliwe na wstrząsy, wilgoć, działanie światła itp. szkodliwe czynniki, należy w miarę możności przechowywać w szczelnych szafach, wykonanych z suchego drzewa i pokrytych pokostem.

Przedmioty ciężkie, duże albo wiotkie należy umieszczać na odpowiednich ruchomych podstawach, co ułatwia ich przesuwanie w obrębie magazynu podczas doglądania lub wykonywania zabiegów konserwacyjnych. Bardzo ciężkie przedmioty (obrabiarki) należy ustawiać na niewielkich podkładach celem ułatwienia dostępu powietrza od dołu. Tkaniny bardzo wrażliwe na zgniecenie należy rozwieszać. Części samochodowe przechowywane w magazynach nieodpowiednich (magazyny prowizoryczne, pomieszczenia wilgotne lub zawierające kurz, pomieszczenia narażone na nagłe zmiany temperatury itp.) należy umieszczać w szczelnych skrzyniach lub szafach po starannym wykonaniu zabiegów konserwacyjnych.





# MATERIAŁY PĘDNE

Mjr inż. L. MINC

## Zastosowanie alkoholu do celów napędowych

(Artykuł dyskusyjny)

Prawie jedynym stosowanym obecnie w Polsce materiałem pędnym do samochodów jest benzyna handlowa.

Jak wiadomo, benzynę można uzyskać z dwóch zasadniczych surowców:

— z ropy naftowej przez destylację i krakowanie;

— z węgla kamiennego i brunatnego przez uwodornienie i syntezę (benzyna syntetyczna).

Rozpatrując sprawę zaopatrzenia rozwijającej się motoryzacji kraju w materiały pędne, a więc w benzynę, należy zwrócić uwagę na niezwykłe, piętrzące się w dobie powojennej trudności.

Kraj nasz posiada co prawda niewielkie złoża ropy naftowej, jednakże ilości te są zupełnie niewystarczające do nasycenia chłonnego rynku, jakim niewątpliwie jest obecnie nasz rynek krajowy. Nasuwa się przypuszczenie, że jedynym rozwiązaniem tej sprawy jest import początkowo benzyny, następnie zaś ropy naftowej jako produktu tańszego, a więc wymagającego wywozu mniejszej ilości dewiz; co prawda należy się liczyć z faktem, że sprawa importu ropy naftowej zamiast benzyny zależy od dwóch zasadniczych czynników, jakimi są: zgoda eksporterów zagranicznych na dostarczanie półsurowca (jakim jest ropa) oraz wyposażenie kraju w odpowiednią ilość urządzeń do produkcji benzyny (rafinerie).

Niewątpliwie, importowanie benzyny w naszych warunkach powojennych, to kroczenie drogą najmniejszego oporu, ale rozwiązanie to nie podlega żadnej dyskusji, ponieważ jest rozwiązaniem jedynym. Można co najwyżej stwierdzić, że jest to zło konieczne, z którym należy się pogodzić.

Jednakże z biegiem czasu punkt ciężkości całego zagadnienia zacznie się przesuwać w kierunku benzyny syntetycznej, która w sposób naturalny i prosty przyniesie w przyszłości rozwiązanie problemu.

Polityka długofalowego planowania postawiła wyraźne wytyczne dotyczące budowy zakładów produkujących benzynę syntetyczną. Bogate pokłady węgla kamiennego oraz brunatnego pozwolą wyprodukować dostateczną ilość benzyny syntetycznej, której jakość nie tylko nie ustępuje, lecz jest wyższa pod wieloma względami od jakości benzyny uzyskanej drogą destylacji ropy naftowej.

Nasuwa się wobec tego pytanie, czy należy szukać jeszcze innych dróg, tzn. innych paliw oprócz benzyny syntetycznej.

Zasadniczo benzyna syntetyczna mogłaby rozwiązać całość zagadnienia, jednakże dużą rolę odgrywają następujące momenty:

— zbudowanie dostatecznej ilości zakładów produkujących benzynę syntetyczną o sumarycznej zdolności przepustowej, pokrywającej zapotrzebowanie całego rynku, wymaga olbrzymich inwestycji, nakładu pracy, a przede wszystkim długiego czasu;

— nagromadzenie prawie wszystkich pokładów węgla w jednej dzielnicy kraju prowadzi z konieczności do nieracjonalnego planowania przestrzennego, tzn. do umieszczenia wszystkich zakładów produkujących benzynę syntetyczną właśnie w tej jednej dzielnicy;

— takie zgrupowanie zakładów posiada znaczenie gospodarcze, jakim jest niewątpliwy wzrost kosztów przewozu paliwa do wszystkich punktów zbytu rozrzuconych na terenie całego państwa;

— następnie aspekt wojskowy, jako zaprzeczenie elementarnym zasadom biernej OPlot przemysłu przez rozproszenie.

Powyższe rozumowanie prowadzi do wniosku, że benzyna syntetyczna nie rozwiązuje całokształtu zagadnienia, nie może być traktowana jako paliwo jedyne, a przede wszystkim jako paliwo nie-

zastąpione. Należy wobec tego pomyśleć o paliwie dodatkowym, odgrywającym rolę paliwa zastępczego i zwiększającego asortyment materiałów pędnych; jasne, że produktem wyjściowym tego paliwa dodatkowego nie może być ani ropa naftowa, ani też węgiel kamienny lub brunatny.

Tym dodatkowym paliwem może być alkohol, zwany także spirytusem, który się otrzymuje na drodze fermentacji niektórych substancji pochodzenia roślinnego.

Na ogół utarło się przekonanie, że jedynie drzewo może być traktowane jako niewyczerpane źródło materiału wyjściowego dla wyrobu spirytusu napędowego. Jednakże uzyskanie odpowiedniej ilości spirytusu drzewnego (alkohol metylowy) jest niewątpliwie związane z intensywnym wyrębem drzewostanu, który, jak wiadomo, został przez okupanta poważnie zdewastowany.

Należy wobec tego cały ciężar zagadnienia przenieść na ziemiopłody, a przede wszystkim na ziemniaki.

Produkcja spirytusu z ziemniaków[1]) (głównym składnikiem tego paliwa jest alkohol etylowy) wymaga znacznej intensyfikacji uprawy tych ziemiopłodów, co zresztą nie tylko nie uszczupli zasiewu roślin chlebowych, lecz na odwrót — przyczyni się do racjonalizacji gospodarki rolnej; należy przy tym zaznaczyć, że proces produkcji alkoholu z ziemniaków jest związany z użyciem pewnej ilości jęczmienia.

Intensywna eksploatacja istniejących gorzelni, których większość skupił w swym ręku rolniczy sektor państwowy (Państwowe Nieruchomości Ziemskie), pozwoliłaby wyprodukować dostateczne ilości spirytusu; zresztą odremontowanie zniszczonych lub wybudowanie nowych gorzelni bynajmniej nie nasuwa poważnych trudności.

Mimo tych tak poważnych zalet rozwiązania sprawy przy użyciu ziemniaków do produkcji spirytusu, nie należy całkowicie poniechać myśli o użyciu również drzewa.

Zasadniczo koncepcja powinna pójść w obu kierunkach produkowania spirytusu, zarówno z drzewa jak i z ziemniaków. W okresie pierwszym większy nacisk położy się na drzewo wobec niedostatecznej ilości ziemniaków, w międzyczasie przez konsekwentną i planową gospodarkę podniesie się produkcję ziemniaków, po czym zastąpią one do pewnego stopnia drzewo.

Uzyskanie dostatecznej ilości materiału pędnego pochodzenia roślinnego rozwiąże szereg trudności, natury zarówno gospodarczej jak i wojskowej:

— zmniejszą się znacznie wydatki na transport, ponieważ gorzelnie rozrzucone na terenie całego kraju zaopatrywać będą tylko najbliższą okolicę w paliwo;
— skończy się import benzyny z zagranicy, a więc związane z tym wysyłanie z kraju dewiz;
— ulegną znacznej redukcji sumy inwestycyjne potrzebne do wybudowania zakładów produkujących benzynę syntetyczną, których ilość, a więc i zdolność przepustową można będzie zredukować;
— polepszą się warunki hodowli inwentarza żywego przez uzyskanie produktu ubocznego, jakim jest wywar ziemniaczany stosowany jako pasza;
— w dużym stopniu polepszą się warunki biernej OPlot wobec rozproszenia dużej ilości często niewielkich gorzelni na terenie całego kraju;
— znacznie się zwiększą możliwości zdobywania surowca do produkcji paliwa, w tym wypadku alkoholu (wyręb drzewa) podczas działań wojennych, gdy możliwości produkowania benzyny syntetycznej są niewielkie, dowóz zaś benzyny z zagranicy napotyka na wielkie przeszkody wobec aktywności lotnictwa nieprzyjacielskiego.

Z technicznego punktu widzenia spirytus jako materiał pędny posiada kilka zasadniczych zalet:
— znaczną odporność na działanie wysokiej temperatury[1]) i dużego ciśnienia, co pozwala stosować spirytus do silników o wysokim stopniu sprężania;
— zupełny brak zapachu gazów spalinowych;
— małe niebezpieczeństwo pożaru, co ma szczególnie duże znaczenie dla wojska.

Jednakże z drugiej strony spirytus posiada również kilka wad:
— pierwszą z nich jest wysoka cena, którą w przyszłości przez racjonalizację uprawy i następnie rektyfikacji można będzie niewątpliwie obniżyć;
— znaczne utajone ciepło parowania (prawie trzykrotnie większe niż benzyny) oraz mniejsza lotność prowadzą do konieczności intensywnego podgrzewania mieszanek spirytusowych;
— jednym z produktów niecałkowitego spalania spirytusu jest kwas octowy, który powoduje korozję zaworów oraz kanałów wydechowych;
— wartość opałowa spirytusu jest stosunkowo niewielka i wynosi 6000 Kalorii.

[1]) Z jednego hektara uzyskuje się około 120 Q (quintali) ziemniaków; z jednego zaś Q ziemniaków średnioskrobiowych — około 10 l. spirytusu — surówki (86—92%).

[1]) Temperatura samozapłonu alkoholu etylowego—404°C

Dotychczas spirytusu prawie nie używano jako paliwa samodzielnego do napędu silników. Zazwyczaj dodawano go do innych paliw uzyskując w ten sposób doskonałe mieszanki palne. Jedyna trudność polegała na tym, że spirytus miesza się z benzyną i benzolem nie w każdej proporcji i że wzrost jego zawartości w mieszance prowadzi do wchłaniania wilgoci z powietrza.

W zasadzie mieszanka palna zawierająca spirytus może pochłonąć pewną ilość wody, przy czym nie występują żadne objawy zewnętrzne. Jeżeli jednak ilość pochłoniętej wody przekroczy pewną granicę, nastąpi rozwarstwienie mieszanki.

Mieszanek benzynowo-spirytusowych nie stosuje się zasadniczo, ponieważ wzajemna rozpuszczalność tych składników jest bardzo niewielka. Stosowanie mieszanek benzolowo-spirytusowych jest zupełnie niecelowe, ponieważ każde z tych paliw z osobna wykazuje dobre właściwości przeciwstukowe. Najszersze zastosowanie znalazł spirytus w tzw. mieszankach potrójnych benzolowo-benzynowo-spirytusowych, które pozwalają osiągnąć stopień sprężania ponad 10 i są wobec tego najczęściej używane do samochodów i motocykli wyścigowych.

Rozpatrując bliżej właściwości spirytusu należy stwierdzić, że dominującą rolę odgrywa jego wysokie ciepło parowania i niemniej wysoki stopień chłodzenia wewnętrznego[1]). Mniejsza zaś wydajność energetyczna wskutek niższej wartości opałowej spirytusu wymaga użycia większych średnic dysz paliwowych.

Rozpatrując alkohol z chemicznego punktu widzenia można stwierdzić, że zawiera on dużą ilość tlenu; np. skład chemiczny alkoholu etylowego ($C_2H_5OH$) kształtuje się w następujący sposób: 52% C, 13% H i 35% O.

Wobec dużej zawartości tlenu w alkoholu zmniejsza się zapotrzebowanie na powietrze podczas spalania[2]); należy przy tym wziąć pod uwagę, że tlen zawarty w paliwie posiada jak gdyby ujemną wartość opałową, część zaś wodoru można traktować jako spaloną z tymże zawartym w alkoholu tlenem.

Punkt ciężkości całego zagadnienia wiąże się niewątpliwie ze sprawą racjonalnego podgrzewania mieszanki palnej lub chociażby jednego z jej składników.

[1]) Ciepło parowania spirytusu — 250 kal.
Ciepło parowania alkoholu etylowego — 200 kal.
Ciepło parowania alkoholu metylowego — 265 kal.

[2]) Teoretyczne zapotrzebowanie powietrza do zupełnego spalenia jednostki alkoholu etylowego wynosi 9,076.

Wobec tego, że utajone ciepło parowania alkoholu[1]) jest znaczne, lotność zaś jego mała — intensywność i rodzaj podgrzania odegrają zasadniczą rolę z chwilą wprowadzenia na rynek spirytusu, jako paliwa pędnego do samochodów.

Zresztą racjonalne wyzyskanie alkoholu, jako materiału pędnego do silników gaźnikowych, jest uwarunkowane szeregiem czynników:
- — właściwym doregulowaniem gaźnika;
- — właściwym doregulowaniem chwili zapłonu;
- — znacznym zwiększeniem stopnia sprężania;
- — odpowiednim podgrzewaniem mieszanki palnej lub powietrza.

Należy jeszcze nadmienić, że podgrzewanie powinno również polepszyć rozruchowe właściwości silnika pracującego na spirytusie, chociaż możliwe jest również użycie dwóch gaźników: jednego benzynowego do rozruchu i drugiego, który by pracował na spirytusie.

Przejdziemy z kolei do kilku przesłanek natury teoretycznej.

Na podstawie wyników badań[2]) podgrzewania silników pracujących na spirytusie stwierdzono, że optimum sprawności silnika zależy nie tylko od wpływu spadku sprawności mechanicznej przy temperaturze podgrzania nieco niższej od teoretycznie obliczonej, lecz również od następującej okoliczności: mieszanka palna, wpływająca do rozgrzanego cylindra uzyskuje pewną ilość ciepła na odparowanie od jego ścianek, co jest korzystniejsze od podgrzania przed wejściem do cylindra, ponieważ polepsza sprawność wolumetryczną oraz podnosi końcowe ciśnienie sprężania. Wynikałoby z tego rozumowania, że dostarczenie całej potrzebnej do odparowania ilości ciepła z rozgrzanym powietrzem jest zbędne, a więc podgrzewanie zewnętrzne nie powinno być nadmiernie intensywne.

Zmniejszenie stopnia podgrzania, pogarszając sprawność silnika, prowadzi jednak do uzyskania większej mocy maksymalnej, ponieważ obniżenie temperatury polepsza sprawność wolumetryczną[3]). Jeżeli się jednak weźmie pod uwagę, że równoczesne pogarszanie się spalania wywiera wpływ odwrotny, staje się zrozumiałe, że wzrost mocy występować będzie tylko do pewnej granicy; dla jeszcze niższych temperatur podgrzania zaczyna przeważać ujemny wpływ pogarszającego się spalania, wskutek czego moc maksymalna — po przejściu przez punkt szczytowy — zaczyna opadać.

[1]) Stwierdziliśmy już, że utajone ciepło parowania alkoholu etylowego jest około trzech razy większe niż benzyny.

[2]) Podgrzewanie czynnika zasysanego w silnikach wybuchowych na paliwo płynne — Dr inż. B. Szczeniowski.

[3]) Sprawność napełniania.

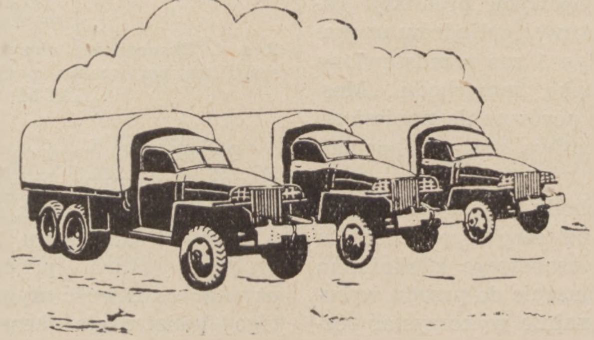
Następnym czynnikiem ograniczającym wzrost mocy w miarę spadku temperatury podgrzewanego powietrza jest równoczesne obniżanie się lotności paliwa, hamujące spadek temperatury mieszanki palnej.

Należy nadmienić, że rozdźwięk pomiędzy temperaturami, odpowiadającymi maksymalnej mocy i sprawności, zależy prawie wyłącznie od utajonego ciepła parowania paliwa. Wobec tego, że utajone ciepło parowania spirytusu jest duże, rozdźwięk ten okazał się znaczy; pewien dodatkowy wpływ na wartość rozdźwięku wywiera też ciężar paliwa w stanie gazowym.

Ciężar właściwy paliwa w stanie gazowym ma także wpływ na napełnienie, a więc na moc maksymalną. Wobec tego, że ciężar właściwy alkoholu w stanie gazowym jest mały — zarówno moc maksymalna jak i moc odpowiadająca optimum sprawności przy napędzie spirytusem jest nieco mniejsza niż przy napędzie benzyną.

Okazało się, że wyniki badań podgrzewania napędu alkoholowego były zupełnie zgodne z wyliczeniami teoretycznymi.

Fakt, że alkohol jako indywiduum chemiczne daje się stosunkowo łatwo i zgodnie z rzeczywistymi wynikami potraktować teoretycznie, posiada istotne znaczenie i może oddać duże usługi przy projektowaniu ogrzewania do alkoholu, upraszczając i zmniejszając zakres doświadczeń i prób.



# WIADOMOŚCI Z ZAGRANICY

## ZWIĄZEK RADZIECKI

**Opr. inż. J. KEMPIŃSKI**

# Samochód „Moskwicz"

Moskiewska fabryka samochodów małolitrażowych opanowała jeszcze przed wojną produkcję samochodów „KIM-10".

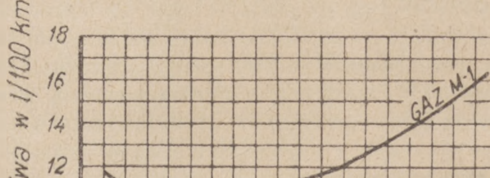
Doświadczenie uzyskane podczas eksploatacji tych samochodów wykazało doskonałą ekonomię i niemniej dobre ich właściwości dynamiczne; jednakowoż doświadczenie to wykazało również słabe punkty konstrukcji: znaczny wydatek oleju wskutek wadliwej pracy pierścieni tłokowych, niedostąteczną niezawodność działania głównej przekładni, zwiększone zużycie wieloklina na końcu wału przeniesienia, różne niesprawności w układzie kierowniczym, nieudaną konstrukcję połączenia przedniego resoru z ramą itd.

W pierwszych miesiącach 1947 r. fabryka przystąpiła do produkcji samochodów osobowych „M,oskwicz", które należą co prawda do tej samej kategorii pojazdów co „KIM-10", jednakże różnią się od nich niezawodnością, komfortem i zewnętrznym kształtem nadwozia.

Niewielkie zużycie paliwa 9 l/100 km i solidność konstrukcji przy stosunkowo małych wymiarach i niskiej cenie niewątpliwie przyczynią się do jak najszerszego rozpowszechnienia tego samochodu wśród odbiorców.

W tabeli nr 1 zestawiono porównawcze dane dotyczące samochodów osobowych produkcji radzieckiej o pojemności skokowej cylindrów w granicach od 1 do 3,3 l, na rys. 1 zaś przedstawiono ekonomiczną charakterystykę samochodu „Moskwicz". Na wykres ten dla porównania naniesiono również krzywe zużycia paliwa przez samochody „KIM-10", i „GAZ-M-1".

Ogólny schemat samochodu „Moskwicz" (rys. 2) niczym się nie różni od seryjnego schematu współczesnego samochodu osobowego z silnikiem umieszczonym z przodu. Znacznie do przodu wysunięty silnik pozwala racjonalnie wykorzystać rozstaw osi samochodu wynoszący jak wynika z tabeli nr 1, 2340 mm i prawidłowo rozłożyć obciążenie na obie osie. Ciężar całkowicie zatankowanego samochodu, lecz bez pasażerów, wynosi 845 kg, z czego na oś przednią wypada 425 kg, czyli 50,3%, na oś zaś tylną — 420 kg, czyli 49,7%. Niewielkie wymiary (długość ogólna — 3855 mm, szerokość — 1375 mm, wysokość bez obciążenia — 1545 mm) z zachowaniem małych przewisów wpływają na dużą zwrotność samochodu oraz pozwalają posługiwać się małymi garażami. Minimalny promień skrętu koła zewnętrznego wynosi 6 m.




Rys. 1. Ekonomiczna charakterystyka samochodu „Moskwicz" w porównaniu z charakterystykami samochodów „GAZ-M-1" i KIM-10".

Bezramowe niosące nadwozie tworzy niezawodną i sztywną konstrukcję, zachowując przy tym mały ciężar. Brak ramy pozwolił, przy małej wysokości samochodu i całkowicie wystarczających prześwitach (prześwit minimalny 190 mm), uzyskać możliwość wygodnego wsiadania. Oprócz tego konstrukcja bezramowa pozwoliła nisko

Tabela nr 1.

Porównanie zasadniczych danych samochodu „Moskwicz" z danymi innych samochodów osobowych produkcji radzieckiej

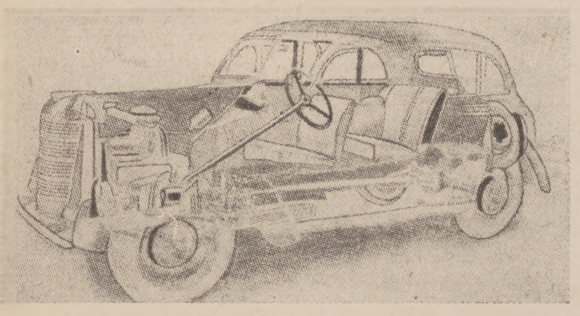
| Model | „Moskwicz" | „KIM-10" | „Pobieda" | „GAZ-M-1" |
|---|---|---|---|---|
| Rok produkcji | 1947 | 1940—1941 | 1947 | 1936—1940 |
| Typ nadwozia | Sedan 4-drzwiowy | Sedan 2-drzwiowy | Sedan 4-drzwiowy | Sedan 4-drzwiowy |
| Ilość miejsc | 4 | 4 | 5 | 4 |
| *Silnik* | | | | |
| Ilość cylindrów | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Średnica i skok tłoka w mm | 67,5 × 75,0 | 63,5 × 92,5 | 82 × 100 | 98,4 × 108 |
| Moc maksymalna w KM przy ilości obr./min. | 23—3400 | 30—4000 | 50—3600 | 50—2800 |
| Skokowa pojemność cylindrów | 1,07 | 1,17 | 2,12 | 3,28 |
| Maksymalny moment obrotowy w kgm, przy ilości obr./min. | 5,5—1800 | 7,0—2000 | 13,0—1600 | 17,0—1500 |
| Stopień sprężania | 5,8 | 5,8 | 6,2 | 4,6 |
| *Dane ogólne* | | | | |
| Rozstaw osi w mm | 2340 | 2386 | 2700 | 2845 |
| Rozstaw kół w mm | | | | |
| przednich | 1105 | 1145 | 1364 | 1435 |
| tylnych | 1168 | 1145 | 1362 | 1440 |
| Ogumienie | 4,50—16 | 5,00—16 | 6,00—16 | 7,00—16 |
| Ciężar samochodu w kg | 845 | 830 | 1350 | 1375 |
| Liczba przekładniowa głównej przekładni tylnego mostu | 5,14 | 5,50 | 4,70 | 4,40 |
| Typ zawieszenia: | | | | |
| most przedni | Niezależne | Resor poprzeczny | Niezależne | Resory półeliptyczne |
| most tylny | Resory półeliptyczne | Resor poprzeczny | Resory półeliptyczne | Resory półeliptyczne |
| Napęd hamulców, średnica bębnów i szerokość okładzin hamulcowych w mm | Hydrauliczny 230 × 30 | Mechaniczny 254 × 32 | Hydrauliczny 280 × 50 | Mechaniczny 280 × 38 |
| Maksymalna szybkość samochodu w km/godz. | 90 | 90 | 110 | 100 |
| Wydatek paliwa w l/100 km | 9 | 9 | 13,5 | 14,5 |

umieścić środek ciężkości, co w połączeniu z prawidłowym rozłożeniem obciążenia na obie osie i trafnym dobraniem sprężystości przedniego i tylnego zawieszenia dało duży komfort jazdy nawet na gorszych lub uszkodzonych drogach.

Samochód jest wyposażony w 4-cylindrowy silnik (rys. 4 i 5), który w pełni zdał egzamin niezawodności i sprawności. Stosunek skoku tłoka do jego średnicy obliczono w ten sposób, aby posuwista szybkość tłoka nie była zbyt wielka; takie rozwiązanie sprzyja trwałości cylindrów i pierścieni tłokowych. Średnie szybkości tłoków samochodów produkcji radzieckiej przy obrotach odpowiadających mocy maksymalnej wynoszą: „Mos-

kwicz" — 8,5 m/sek., „Pobieda" — 12,0 m/sek., „GAZ-M-1" — 10,1 m/sek., „KIM-10" — 12,3 m/sek.

Z powyższego zestawienia wynika, że tłok silnika „Moskwicz" posiada najmniejszą ze wszystkich innych szybkość posuwu, co jest niewątpliwie cechą bardzo dodatnią.



Rys. 2. Ogólny widok samochodu „Moskwicz" w przekroju

Kadłub cylindrów silnika — żeliwny — jest odlany jako całość ze skrzynką korbową. Głowica cylindrów — odejmowana, żeliwna, przymocowana do kadłuba za pomocą 13 śrub i 2 kołków śrubowych. Pomiędzy kadłubem cylindrów i głowicą znajduje się azbestowo-żelazna uszczelka. Do skrzynki korbowej jest przymocowana tłoczona miska olejowa.

Oś wału korbowego leży w płaszczyźnie styku miski olejowej ze skrzynką korbową.

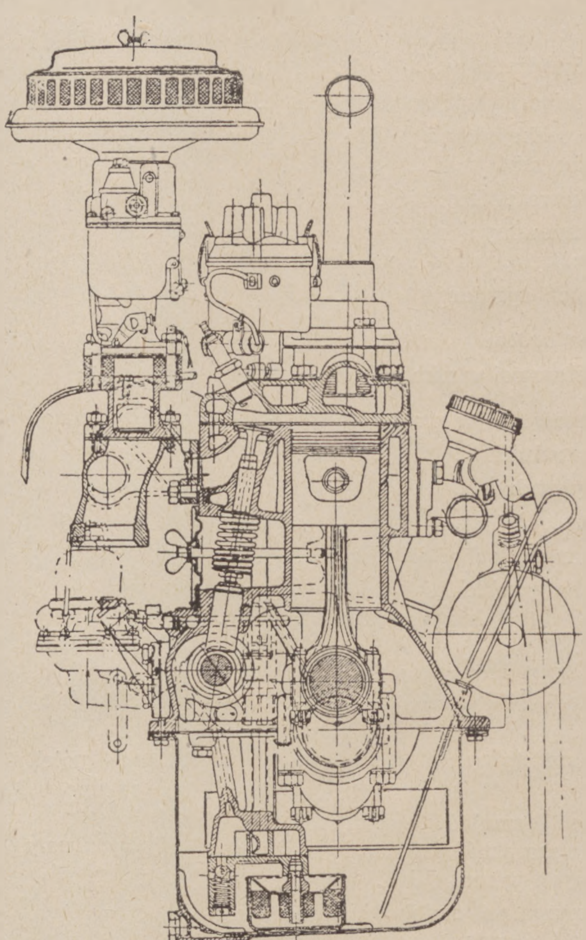
Wał korbowy tłoczony, bez przeciwciężarów, jest trzykrotnie założyskowany; łożyska są wyposażone w grubościenne wkładki z brązowo-cynowego stopu łożyskowego. Aby uzyskać wzajemną wymienność wkładek, wykonano je z wielką dokładnością; dokładność ta pozwala wmontowywać do silnika nowe wkładki bez żadnej dodatkowej obróbki (jednakże pod warunkiem odpowiedniej średnicy). Rolę łożyska oporowego spełnia środkowe łożysko główne. Należy zaznaczyć, że łożyska główne nie posiadają żadnych podkładek.

Korbowód — tłoczony o przekroju dwuteowym. Główka korbowodu jest zaopatrzona w tulejkę brązową; wewnętrzna powierzchnia łba korbowodu jest wylana stopem łożyskowym. Dwudzielny łeb nie posiada podkładek, obie jego części łączą się za pomocą dwóch śrub.

Tłoki są odlane z termicznie obrobionego stopu aluminiowego; część wodząca, owalna w przekroju, nie posiada przecięcia. Sworzeń tłokowy — luźno osadzony (pływający); wysuwaniu się sworznia zapobiegają dwa pierścienie sprężynowe.

Tłok posiada trzy pierścienie: dwa sprężające i jeden zbierający (wszystkie są umieszczone w górnej części tłoka). Roboczą powierzchnię pierścieni sprężających pobielono, ulepszając w ten sposób warunki ich dotarcia do gładzi cylindra i zapobiegając możliwości powstawania zadziorów, W tym samym celu na roboczej powierzchni wykonano kanałki o głębokości 0,03 — 0,05 mm.

Profil górnego pierścienia ma kształt stożka o podstawie skierowanej w dół .Wobec zmniejszenia roboczej powierzchni pierścienia skraca się okres docierania i polepsza warunki dotarcia pierścienia do gładzi cylindra. Odporność pierścieni tłokowych na zużycie znacznie zwiększono stosując specjalną metodę obróbki termicznej.



Rys. 3. Poprzeczny przekrój silnika

Wał rozrządczy — tłoczony posiada trzy czopy założyskowane bezpośrednio w ściankach kadłuba. Napęd wałka rozrządczego następuje za pomocą dwóch cylindrycznych kół zębatych o zębach spiralnych. Napędzające koło zębate wykonane jest ze stali, koło zaś napędzane — z tekstolitu.

Zawory — boczne umieszczone są z prawej strony silnika. Średnica zewnętrzna grzybków

zaworu ssącego i wydechowego jest jednakowa. Wymienne gniazda zaworów wydechowych wtłoczone do kadłuba są wykonane z wysokostopowego ognioodpornego żeliwa.

Popychacze wykonano z żeliwa. Powierzchnia czołowa stykająca się z garbem jest pobielona. Popychacze są wyposażone w śruby do regulowania wielkości luzu pomiędzy zaworami i popychaczami; wielkość luzu w zimnym silniku wynosi:

— zaworów ssących — 0,15—0,17 mm,
— zaworów wydechowych — 0,20—0,22 mm.

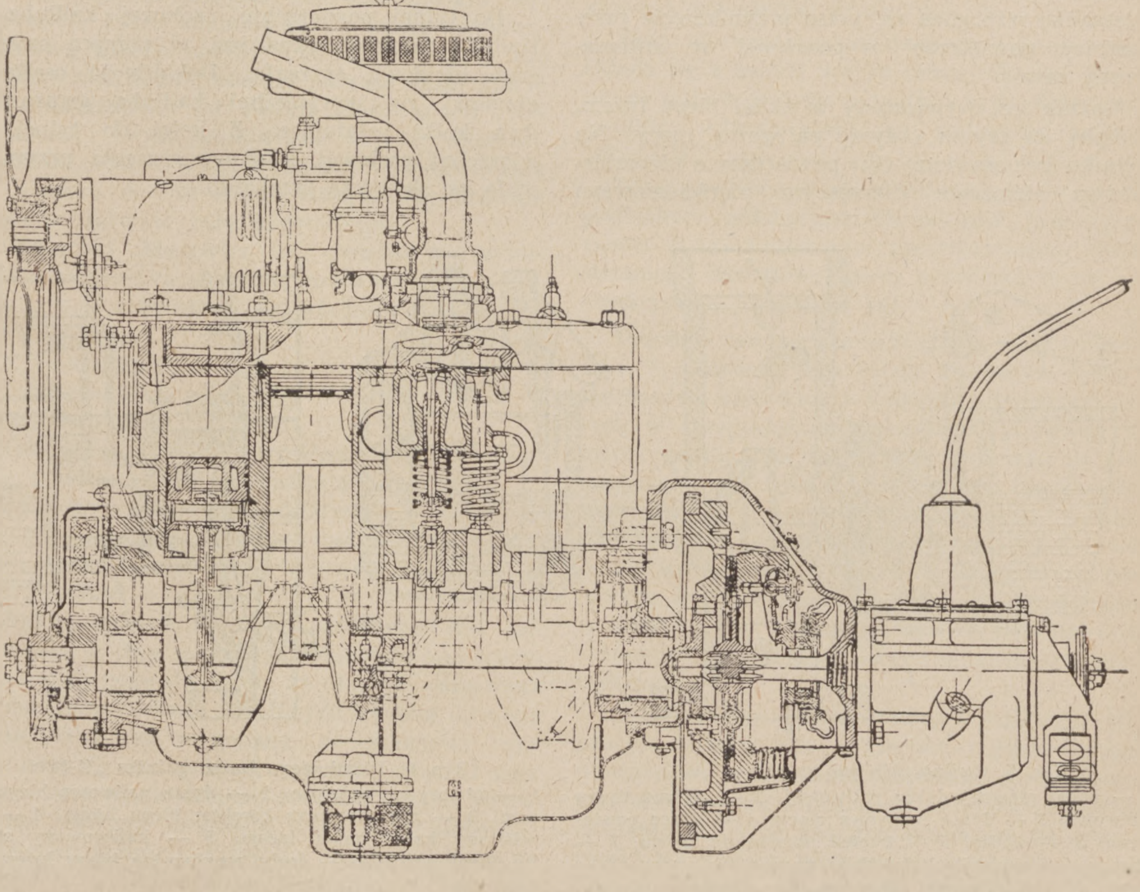
Momenty otwarcia i zamknięcia zaworów przy powyższych luzach są następujące:

— otwarcie zaworu ssącego — 5° przed g. m. p.
— zamknięcie zaworu ssącego — 39° po d. m. p.
— otwarcie zaworu wydechowego — 50° przed d. m. p.
— zamknięcie zaworu wydechowego — 6° po g. m. p.

System smarowania silnika — mieszany: pod ciśnieniem i rozbryzgiem. Pod ciśnieniem są smarowane następujące części: łożyska główne i korbowodowe, sworznie tłokowe i łożyska wału rozrządczego. Wszystkie pozostałe powierzchnie pracujące są smarowane rozbryzgiem.

Pompa olejowa — zębatkowa; napędzana jest przez zębate koło śrubowe wału rozrządczego. Zawór redukcyjny pompki olejowej utrzymuje ciśnienie w całym układzie w granicach 2,0—3,5 km/cm² przy ogrzanym silniku. Otwór wlotowy oleju, znajdujący się na pokrywie pompy, jest zaopatrzony w siatkę miedzianą, która odgrywa w tym wypadku rolę elementu filtrującego. Poziom oleju w misce olejowej kontroluje się drążkiem pomiarowym znajdującym się z lewej strony silnika. Pojemność układu smarowania wynosi 2,7 l.

System chłodzenia — otwarty z wymuszonym obiegiem chłodziwa. Pompka wodna — typu odśrodkowego, osadzona po lewej stronie kadłuba cylindrów. Pompa wodna i prądnica są obracane wspólnym paskiem o przekroju trapezowym, na-



Rys. 4. Podłużny przekrój silnika, sprzęgła i skrzynki przekładniowej

pędzanym przez koło pasowe osadzone na wale korbowym. Pasek naciąga się przez odchylenie o pewien kąt prądnicy. Chłodnica należy do typu płytkowych. W najniższym punkcie kadłuba pompy wodnej znajduje się kranik spustowy, przez który spuszcza się ciekłe chłodziwo.

W rurowej końcówce głowicy cylindrów znajduje się termostat regulujący temperaturę chłodziwa w układzie.

Układ zasilania silnika paliwem składa się ze zbiornika paliwa, pompy paliwowej, gaźnika i przewodów benzynowych. Zbiornik paliwa znajduje się w tylnej części nadwozia i jest przymocowany od dołu do podłogi. Otwór wlewowy zbiornika jest wyprowadzony na zewnątrz z prawej strony nadwozia. Pompę benzynową wyposażono w dźwigienkę pozwalającą ręcznie pompować benzynę do gaźnika przy nie pracującym silniku.

Silnik jest zaopatrzony w gaźnik „K—24" (rys. 5 i 6) należący do typu opadowych o podwójnej dyszy powietrznej. Jakość mieszanki palnej zmienia iglica korygująca, połączona szeregiem dźwigienek z przepustnicą. Podczas rozruchu mieszankę wzbogaca się przez przymknięcie przepustnicy powietrznej wyposażonej w automatyczny zawór.

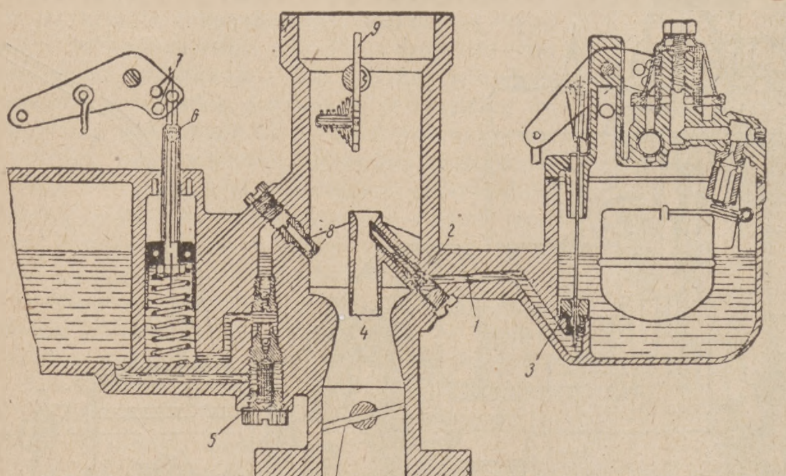
Gaźnik jest wyposażony w układ biegu luzem, pompkę do zrywu i dyszę paliwową mocy. Na gaźniku jest osadzony filtr powietrzny o nierozbieralnym elemencie filtrującym pierścieniowego kształtu. Pod elementem filtrującym znajduje się przestrzeń spełniająca rolę tłumika szumu ssania. W tym samym celu górną pokrywę filtru powietrznego wyposażono w grubą poduszkę wojłokową.

System zapalania silnika — bateryjny o napięciu 6 V. Prądnica trzyszczotkowa o mocy 100 W jest wyposażona w zwykły wyłącznik samoczynny. Pracę prądnicy kontroluje się za pomocą czerwonej żarówki sygnałowej umieszczonej po lewej stronie deski rozdzielczej.

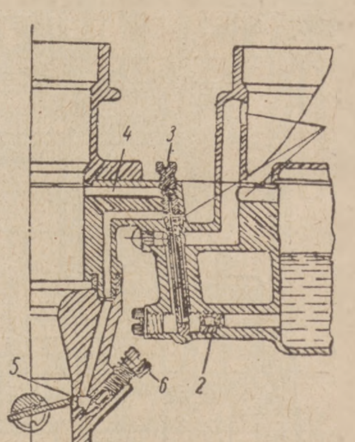
Bateria akumulatorów typu „3-ST-65" o napięciu 6 V i pojemności 65 Ah jest osadzona pod maską na desce rozdzielczej z lewej strony.

Aparat zapłonowy jest wyposażony w automatyczny odśrodkowy regulator zapłonu. Luz pomiędzy stykami przerywacza wynosi 0,35—0,45 mm. Do samochodu „Moskwicz" zastosowano nierozbieralne świece typu „NA-11-10 B" średnicy 14 mm. Prześwit pomiędzy elektrodami świec wynosi 0,6—0,7 mm. Silnik uruchamia się za pomocą rozrusznika, który włącza się ręcznym przyciskiem.

Do tylnej powierzchni czołowej kadłuba cylindrów przymocowana jest za pomocą czterech śrub obudowa sprzęgła. Dokładność osadzenia obudowy na powierzchni kadłuba gwarantują dwa kołki ustalające. Z kolei do tylnej powierzchni czołowej obudowy sprzęgła przymocowuje się skrzynkę przekładniową.




Rys. 5. Ogólny schemat gaźnika „K-24":
1 — kanał głównej dyszy paliwowej; 2 — główna dysza paliwowa; 3 — dysza paliwowa mocy; 4 — dysze powietrzne; 5 — siatka; 6 — trzpień pompki do zrywu; 7 — otwory do regulacji skoku tłoka pompki do zrywu; 8 — dysza paliwowa pompki do zrywu; 9 — przepustnica powietrzna; 10 — przepustnica mieszanki.




Rys. 6. Układ biegu luzem gaźnika „K-24":
1 — otwory wyważające; 2 — dysza paliwowa biegu luzem; 3 — pneumatyczny korektor biegu luzem; 4 — powietrzny kanał biegu luzem; 5 — kalibrowany otwór biegu luzem; 6 — śruba regulacyjna biegu luzem.

Dolna część obudowy sprzęgła jest odejmowana, co znacznie ułatwia montaż i demontaż sprzęgła podczas drobnych lub doraźnych napraw. Doskonałe usztywnienie obudowy sprzęgła uzyskano stosując odlewane żebra.

Sprzęgło samochodu — jednotarczowe, suche. Tarcza sprzęgłowa jest wyposażona w tłumik drgań i posiada specjalny kształt powiększający płynność włączania. Przedni koniec wałka sprzęgłowego jest osadzony w brązowo-grafitowej tulejce, wtłoczonej do wału korbowego i nie wymagającej żadnego smarowania w procesie eksploatacji.

Tarcza dociskowa, żeliwna, jest dociskana do tarczy sprzęgłowej za pomocą sześciu sprężyn spiralnych.

Cały mechanizm sprzęgła znajduje się w tłoczonej obudowie, przymocowanej sześcioma śrubami do tylnej szlifowanej powierzchni koła zamachowego. Zamiast łożyska oporowego zastosowano tarczę węglowo-grafitową naciskającą, podczas wyłączania sprzęgła, na szlifowaną tarczę żeliwną, zmontowaną na końcach dźwigni wyciskowych. Przed zmontowaniem tarczę węglowo-grafitową należy nasycić olejem, po czym nie wymaga ona żadnej obsługi podczas eksploatacji.

W odróżnieniu od zwykle stosowanych „wyciskowych" łożysk kulkowych, tarcza węglowo-grafitowa nie wymaga żadnego wyśrodkowania w stosunku do osi obrotu sprzęgła, co pozwala znacznie uprościć całą konstrukcję.

Samochód „Moskwicz" wyposażono w trzybiegową dwusuwową skrzynkę przekładniową o następujących stosunkach przekładniowych:

| | |
|---|---|
| 1 przekładnia | — 3,55 : 1 |
| 2 przekładnia | — 1,73 : 1 |
| 3 przekładnia | — 1 : 1 |
| bieg wsteczny | — 4,44 : 1. |

Koła zębate skrzynki przekładniowej posiadają zęby śrubowe, które zapewniają cichą pracę na wszystkich przekładniach. Wszystkie koła zębate skrzynki przekładniowej oraz wał pośredni są wykonane z cementowej chromowo-molibdenowej stali „18×GM".

Wał przeniesienia typu otwartego jest zaopatrzony w dwa przeguby. Połączenie jest wieloklinowe, co pozwala na to, że długość wału może się zmieniać podczas wahliwych ruchów tylnego mostu. Wał jest wykonany ze spawanej rury o średnicy 75 mm; grubość ścianek wynosi 2,1 mm. Użycie rury o tak wielkiej średnicy można wytłumaczyć znaczną długością wału oraz niebezpieczeństwem wibracji. Przeguby są zmontowane na łożyskach szpilkowych zaopatrzonych w uszczelki korkowe.

Smarowanie łożysk następuje w fabryce podczas montażu. Rezerwa smaru, znajdująca się w otworach wywierconych w uchwytach i w łożyskach, zapewnia niezawodną pracę przegubów w ciągu całej eksploatacji aż do głównej naprawy.

Robocza para mechanizmu kierowniczego składa się ze sferycznego ślimaka i trzyzębowego segmentu. Stosunek przekładniowy tej pary wynosi 15 : 1. Prześwit sprzężenia jest zmienny. Podczas jazdy po drodze prostej, gdy segment zajmuje położenie środkowe, prześwit jest praktycznie równy zeru. W miarę obrotu koła kierowniczego w jedną lub w drugą stronę — powiększa się on stale. Mały prześwit w sprzężeniu ślimaka z segmentem prowadzi do tego, że kierownica jest w położeniu środkowym niezwykle „posłuszna" i pozwala kierowcy doskonale „wyczuwać" drogę.

Most tylny składa się z tłoczonej spawanej obudowy i zwolnicy umieszczonej w środkowej części obudowy. Koła zębate głównej przekładni są stożkowe, śrubowe. Stosunek przekładniowy głównej przekładni wynosi 5,14 : 1.

Kosz mechanizmu różnicowego tylnego mostu składa się z dwóch lanych misek. Półośki tylnego mostu należą do typu półodciążonych. Koła zębate zwolnicy tylnego mostu są wykonane ze stali „18 × GM".

Tylne zawieszenie samochodu składa się z dwóch podłużnych półeliptycznych resorów, pracujących razem z hydraulicznymi amortyzatorami jednostronnego działania. Resory przenoszą w tej konstrukcji siłę pociągową kół.

Przednie zawieszenie samochodu jest niezależne (rys. 8). Główna jego zaleta polega na tym, że mechanizm kierowniczy i drążki kierownicze pracują w sprzyjających warunkach, ponieważ elementy podłużnego drążka kierowniczego są przymocowane do części resorowanych. Dzięki temu, w dowolnych warunkach drogowych, wahanie nadwozia nie wywiera żadnego wpływu na kierowanie samochodem. Wszystkie przegubowe połączenia drążków kierowniczych, sworzni i tulejek zawieszenia nie wymagają częstych napraw, w odróżnieniu od innych osobowych samochodów współczesnych.

Amortyzatory jednostronnego działania (tzn. pracują tylko w jednym kierunku) gaszą wahania w chwilach podrzucania nadwozia. Amortyzatory przednie są wmontowane do cylindra przedniego zawieszenia, tylne zaś przymocowane do tylnego mostu łączą się z nadwoziem za pomocą wieszaków, z których każdy jest wyposażony w dwa przeguby.

Hamulce samochodu są szczękowe o napędzie hydraulicznym. Hamulec ręczny jest mechaniczny i działa tylko na koła tylne. Napęd hydrauliczny niczym się nie różni od zwykłego seryjnego napędu stosowanego w większości osobowych wozów współczesnych. Składa się on z głównego cylindra ze zbiornikiem cieczy hamulcowej, czterech cylindrów kół umieszczonych na tarczach hamulcowych oraz rurek, giętkich węży i obudowy łączącej, przez które ciecz hamulcowa z głównego cylindra płynie pod ciśnieniem do hamulcowych cylindrów kół.



Rys. 7. Zawieszenie przednie

Ciśnienie w głównym cylindrze powstaje przez posuwanie się tłoka połączonego drążkiem ze zwykłym pedałem hamulcowym.

Nadwozie czteromiejscowe, czterodrzwiowe, typu sedan, jest w całości wykonane z metalu. Do przedniej części nadwozia przymocowana jest za pomocą śrub krótka o skrzynkowym profilu rama, na której montuje się silnik, chłodnicę, przednie zawieszenie i mechanizm kierowniczy.

Aby usztywnić całość konstrukcji, dodatkowo połączono ukośnikami ramę z nadwoziem. W tylnej części samochodu poszczególne elementy podwozia są bezpośrednio przymocowane do podstawy nadwozia, którego wykonanie jest dostatecznie sztywne.

Nadwozie jest wyposażone w dwa dwumiejscowe siedzenia, tzn. w jedno przednie i jedno tylne. Siedzenie przednie posiada jedną ogólną poduszkę i dwa oddzielne oparcia, które można kłaść do przodu, uzyskując w ten sposób możliwość wygodnego wsiadania na tylne miejsca. Przednie siedzenie, w zależności od wzrostu kierowcy, można przesuwać zarówno do przodu jak i do tyłu. Tylne siedzenie nie wyróżnia się niczym specjalnym. Za oparciem znajduje się obszerny przedział bagażowy, do którego dostęp jest tylko z wnętrza wozu.

Osprzęt nadwozia składa się z następujących elementów: dwóch skrzynek do drobnych części, lustra pozwalającego kierowcy obserwować ruch za wozem, wycieraczki napędzanej przez silnik i daszka przeciwsłonecznego zawieszonego na kulowym przegubie.

Elementy kierowania i inne przyrządy samochodu rozmieszczone w sposób zupełnie zwykły są bardzo wygodne w użyciu. Urządzenie nadwozia zapewnia wszystkie wygody pasażerom podczas jazdy.

Koło zapasowe jest osadzone na specjalnym wieszaku przymocowanym do tylnej powierzchni czołowej nadwozia. To zewnętrzne umieszczenie koła zapasowego pozwala bardzo łatwo i szybko przeprowadzić, w razie potrzeby, zamianę koła uszkodzonego.

Samochód jest wyposażony w dwa chromowane zderzaki, tzn. w jeden przedni i jeden tylny. Przedni zderzak spełnia również zadanie wspornika korby rozruchowej.

Do samochodów „Moskwicz" zastosowano początkowo opony o wymiarach 4,50 × 16. Jednakże doświadczenie uzyskane podczas eksploatacji pierwszych egzemplarzy wykazało, że opony te nie posiadają dostatecznej trwałości, wobec czego spróbowano użyć opon o wymiarach 5,00 × 16 stosowanych do samochodu „KIM—10". Przekonano się jednakże, że opony te prowadzą do dużych strat mocy, pogarszają dynamiczne właściwości samochodu i zwiększają o 5 — 6% wydatek paliwa. Wobec tego stwierdzono, że należy całą uwagę skierować na polepszenie jakości ogumienia o wymiarach 4,50 × 16.

Reasumując, należy stwierdzić, że wyniki badań drogowych wykazały, iż samochód „Moskwicz" jest niezawodnym, ekonomicznym i wytrzymałym wozem osobowym.

Opr. por. Z. WILAMOWSKI

# Wystawy samochodowe sprawdzianem konstrukcyjnego rozwoju samochodu

(Bruksela — Genewa)

Rok 1948 rozpoczęła motoryzacja światowa pod znakiem wystaw, mających za cel wykazać powojenny postęp w dziedzinie konstrukcji i technologii materiałów. Doświadczenie osiągnięte przez przemysł samochodowy w czasie 2 wojny światowej, będącej wielkim poligonem dla wszelkiego rodzaju sprzętu technicznego oraz późniejsze powojenne trudności ekonomiczne spowodowały, iż tak w dziedzinie konstrukcji, jak i technologii użytych tworzyw zaszło od 1939 r. wiele zmian. Równocześnie w walce o eksport, którą toczą niemal że wszystkie kraje świata, samochód przedstawia sobą cenny towar eksportowy, szczególnie zaś na europejskim rynku zbytu, którego transport został bądź zagrabiony przez niemieckiego okupanta, bądź też zniszczony w trakcie działań wojennych. Charakterystycznym dla wszystkich ostatnich wystaw samochodowych jest fakt wielkiej ilości i różnorodności nowych konstrukcyjnie typów wozów osobowych (w porównaniu do przedwojennych), podczas gdy samochody użytkowe reprezentowane są znacznie mniej licznie oraz nie wykazują dużych różnic konstrukcyjnych. Przypisać to należy — sądzę — faktowi, iż w okresie wojny większość zakładów przemysłu samochodowego nastawiona była na masową produkcję samochodów ciężarowych dla wojska. Typy te egzamin swój zdały w czasie wojny; równocześnie ogrom włożonych w inwestycje fabryczne kapitałów powoduje, iż nowe konstrukcje wypróbowuje się na stacjach badawczych, stare zaś typy wojenne produkuje się tymczasem na szeroką skalę. Jeśli chodzi natomiast o samochody osobowe, to ilościowy ich stan spadł bardzo znacznie w czasie wojny na skutek grabieży niemieckiej, zniszczenia i braku dopływu samochodów nowych. Równocześnie z tym trudna sytuacja ekonomiczna, doświadczenia nabyte w czasie wojny w dziedzinie użycia lekkich stopów i nowych układów przeniesienia spowodowały, iż stary, ciężki, zużywający dużą ilość smarów i materiałów pędnych i nie odpowiadający obecnej sytuacji ekonomicznej samochód ustąpić musiał nowym typom.

Dowodem szybkiego rozwoju myśli konstrukcyjnej oraz zainteresowania samochodem i rozwojem motoryzacji we wszystkich krajach stać się mogą wystawy, które, mimo że w ostatnich czasach są dość częste, prezentują stale nowe i oryginalne typy.

Rok 1948 powitał światowy przemysł samochodowy szeregiem nowych typów, które przedstawił kolejno na dwóch wystawach w Brukseli i w Genewie. O ile wystawa w Brukseli nie osiągnęła poziomu wystawy o naprawdę światowym charakterze, a to ze względu na brak produkcji szeregu krajów, o tyle wystawa w Genewie, która zgromadziła nową produkcję 23 angielskich, 21 amerykańskich, 16 francuskich, 8 włoskich, 3 czechosłowackich, 1 holenderskiego i 1 niemieckiego zakładu przemysłu samochodowego, jest wystawą prawie międzynarodową.

Poważnym mankamentem wystawy, która dopiero wówczas mogłaby nabrać rzeczywiście międzynarodowego charakteru, był brak nowej, potężnej w wielostronności typów produkcji Związku Radzieckiego. Fakt ten należy wytłumaczyć czysto komercyjnym charakterem wystawy, który Związkowi Radzieckiemu, jako państwu socjalistycznemu nie potrzebującemu stałej walki o rynek zbytu, zupełnie nie odpowiada.

Przed przystąpieniem do opisu poszczególnych nowych typów postaram się pokrótce przedstawić zasadnicze cechy konstrukcyjne, wspólne wszystkim modelom i charakteryzujące ogólne dążenia techniki samochodowej.

**UMIESZCZENIE SILNIKA**

Najcharakterystyczniejszą cechą jest coraz powszechniejsze umieszczenie silnika w tyle samochodu. Rozwiązanie to prezentowały na wystawie w Genewie wozy małolitrażowe, jak Julian, Reanault i Rovin oraz samochody duże, jak Isotta-Fraschini, Tucker i Tatra.

**ZAWIESZENIE**

Znaczna większość samochodów posiada niezależne zawieszenie kół przednich. Niezależne zawieszenie kół tylnych nie przyjęło się jeszcze powszechnie i jest spotykane stosunkowo rzadko, mimo iż dodatnie jego cechy zostały kilkakrotnie wykazane, chociażby na przykładzie niemieckiego „Volkswagen".

Niezależne zawieszenie kół tylnych posiadają w pierwszym rzędzie samochody o silnikach umieszczonych z tyłu oraz pojazdy o napędzie przednim, jak Caproni, Dolo, Minor (Skoda), Alfa Romeo, Skoda i Lancia Aprilia.

**PRZENIESIENIE**

W większości samochodów normalny most tylny wraz z wałem napędowym zachował swą tradycyjną przewagę nad innymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi; jedynie resory piórowe są stosowane coraz rzadziej. Wiele samochodów zarówno amerykańskich, np. Buick i Oldsmobille, jak i europejskich, np. Harley, używa resorów sprężynowych, bądź też, jak Bristol, Fraser-Nash i Jewoit, drążków skrętnych.

W praktyce prawie we wszystkich samochodach amerykańskich zastosowano hypoidalne stożkowe koła zębate, zezwalające na złamania linii pomiędzy wałem napędowym a piastą koła tylnego. Ten typ mostu tylnego zastosowany został przez: Bentley, Rollsroyce, Jowett, Invicta, Jaguar i Vanguar.

Skrzynki przekładniowe nowych typów podzielić można na cztery zasadniczo różniące się rodzaje. Większość typów samochodów posiada synchronizowane skrzynki przekładniowe, przy czym umieszczenie dźwigni przekładniowej w podłodze kabiny uważane jest za archaizm. Nowoczesne samochody posiadają dźwignię skrzynki przekładniowej, umieszczoną pod kierownicą. Następną grupę stanowią sprzęgła cierne, połączone z automatyczną skrzynką przekładniową. Armstrong Siddeley i Lago-Talbot stosują epicykliczną skrzynkę przekładniową systemu Wilsona. Delage i Delachaye posiadają elektromagnetyczne skrzynki przekładniowe systemu Cotal. Isotta-Fraschini jest wyposażona w skrzynkę przekładniową, której koła zębate są uruchamiane przez hydrauliczny serwo-mechanizm; Chrysler, Dodge, Oldsmobille i Pontiac stosują mechaniczną skrzynkę biegów z hydraulicznym sprzęgłem.

Ostatnim osiągnięciem jest naturalnie hydrauliczny układ przekładniowy, zastosowany np. w samochodzie Buick. Tego rodzaju urządzenie jest bardzo wygodne w ruchu miejskim oraz na płaskich drogach, ze względu na pewność zastosowania odpowiedniego stosunku przekładniowego; jednakże w terenie górskim powstają duże straty w związku z niepełnym wykorzystaniem mocy silnika. Z tego też zapewne powodu, jak i ze względów ekonomicznych, większość konstruktorów europejskich trzyma się konstrukcji zwykłej skrzynki przekładniowej.

**DWA KIERUNKI W KONSTRUKCJI SILNIKÓW**

W szeregu zagadnień nie widać żadnej wspólnej płaszczyzny pomiędzy rozwojem europejskiej i amerykańskiej myśli konstrukcyjnej. Pierwszą zasadniczą różnicę stanowi wielkość pojazdów i litraż silników. Z wyjątkiem Playboy i Tucher (produkowanych zresztą w małych ilościach), dwa inne najmniejsze samochody amerykańskie, Studebaker i Willys, są odpowiednikiem średniolitrażowego typu europejskiego, przy czym jedynie Willys jest czterocylindrowy. W Europie natomiast najpopularniejszą konstrukcją jest silnik czterocylindrowy, przy czym obecnie daje się zauważyć znaczne zainteresowanie silnikami o poziomym umieszczeniu cylindrów. Takie silniki posiadają: Caproni, Dolo, Jowett i Tatra. Dwucylindrowe silniki o poziomym ustawieniu cylindrów stosują Pakard i Jowett. Równocześnie widać wyraźną tendencję w kierunku stosowania jednolitych zespołów: silnik — skrzynka biegów — mechanizm różnicowy bez wału napędowego. Tego rodzaju rozwiązanie konstrukcyjne posiadają wszystkie wyżej wymienione samochody, z wyjątkiem Jowetta.

Jeszcze większe różnice zachodzą pomiędzy europejską i amerykańską myślą konstrukcyjną w dziedzinie umieszczenia zaworów. Spośród samochodów europejskich jedynie Rootes, Morris-8, Fiat-500, Rovin i Julien posiadają silniki dolnozaworowe, podczas gdy z amerykańskich jedynie Buick, Chevrolet są górnozaworowe. Różnice są również znaczne, jak już wspomniałem, pod względem ilości cylindrów. Spośród samochodów amerykańskich zaprezentowanych na wystawie, co prawda tylko Lincoln posiada silnik 12-cylindrowy, jednakże wszystkie inne, z wyjątkiem Willysa, Tuchera i Playboy'a, są 8-lub 6-cylindrowe.

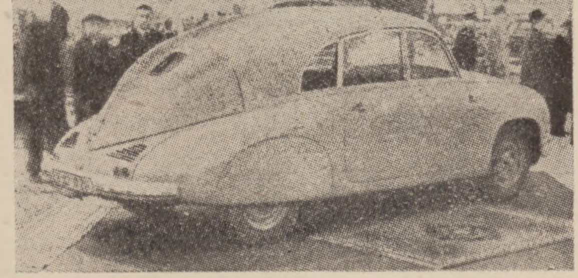
W Europie coraz większym powodzeniem cieszy się (szczególnie u samochodów z silnikami umieszczonymi z tyłu) silnik o rozwidlonych cylindrach w kształcie litery „V". W silniki takie są wyposażone następujące samochody: Isotta, Fraschini, Mercury, Tatra i Lancia.

Konstruktorzy europejscy dużą wagę przywiązują do jak największego uproszczenia układu smarowania. Przykładem osiągnięć na tym polu może się stać Rover, w którym konieczność okresowego smarowania podwozia została niemal że całkowicie usunięta: Układ zawieszenia umocowany jest na gumowych amortyzatorach, nie wymagających olejenia. Sprzęgło i wał napędowy, osadzony w łożyskach ślizgowych, są olejone przez skrzynkę przekładniową. Inną cechą różniącą samochody europejskie od amerykańskich jest to, że konstruktorzy europejscy poświęcają dużo uwagi sprawie uproszczenia naprawy i wymiany poszczególnych zespołów, podczas gdy w samochodach amerykańskich tylko najprostsze naprawy można wykonać bez pomocy urządzeń specjalnych.

Poniżej pokrótce opiszę kilka ciekawszych nowych modeli, które przedstawione zostały w Genewie.

## CZECHY

Wystawa w Brukseli i Genewie była debiutem nowego 2-litrowego samochodu czeskiego — Tatraplan z silnikiem umieszczonym w tyle. Zgodnie z dotychczasową tradycją firmy silnik nowego wozu jest chłodzony powietrzem. Silnik ten posiada cztery cylindry poziomo umieszczone, o średnicy 85 cm i skoku tłoka 86 cm (co daje 1950 $cm^3$ pojemności skokowej i 56 KM mocy). Naturalne chłodzenie silnika powietrzem wspiera dodatkowy wiatraczek umieszczony poziomo nad silnikiem.

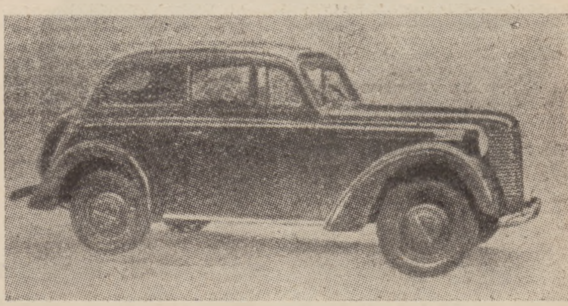


Rys. 1. Tatraplan

Wszystkie cztery koła samochodu są niezależnie zawieszone za pomocą drążków skrętnych. Aerodynamiczne nadwozie mieści wygodnie sześć osób, samochód rozwija szybkość 130 km/godz.

## NIEMCY

Po raz pierwszy na międzynarodowej wystawie wystąpił odradzający się pod „czułą opieką" pana Marshalla przemysł samochodowy Niemiec.



Rys. 2. Opel Olympia

Nowy powojenny model Olympii produkowany jest w zakładach Opla w Russelheim. Jakkolwiek model zasadniczo nie różni się zewnętrznie od przedwojennego, wprowadzono szereg zmian, szczególnie jeśli chodzi o zawieszenie.

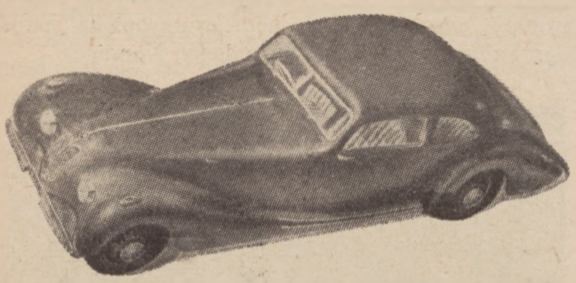
Obecnie koła przednie zawieszone są na resorach sprężynowych i poprzecznych wahaczach, tylne zaś na resorach półeliptycznych, połączonych ze sztywną osią. Specjalne wkładki pomiędzy piórami resorów zapewniają cichą pracę. Koła przednie i tylne posiadają ponadto dwustronnie działające hydrauliczne amortyzatory wstrząsu. Silnik samochodu jest górnozaworowy. Gaźnik jest opadowy, systemu Opla, wraz z pompą tłoczącą. Silnik samochodu posiada moc 37 KM, co przy małym ciężarze wozu daje mu dobre warunki pracy.

Układ przeniesienia składa się z 4-biegowej skrzynki przekładniowej. Stosunek przekładniowy przeniesienia obliczono nie tyle dla zapewnienia samochodowi szybkości, ile wytrzymałości i długiego przebiegu międzynaprawczego. Samochód posiada hydrauliczne hamulce nożne oraz ręczny hamulec działający jedynie na koła tylne.

## ANGLIA

Przemysł angielski przedstawił na wystawie nowy typ Austina, tzw. Model-40, który ma zastąpić przestarzałe modele 8, 10 i 12. Czterocylindrowy silnik nowego modelu jest górnozaworowy o pojemności 1200 $cm^3$ i mocy 40 KM, co pozwala samochodowi osiągnąć szybkość 115 km/godz. Zawory silnika są uruchamiane za pomocą systemu popychaczy i dźwigienek. Skrzynka przekładniowa posiada cztery biegi, z których trzy są synchronizowane. Koła przednie są zawieszone niezależnie, za pomocą resorów sprężynowych, tylne zaś na resorach piórowych z cynkowymi podkładnia-

mi. Hamulce samochodu są typu hydrauliczno-mechanicznego systemu Girling.

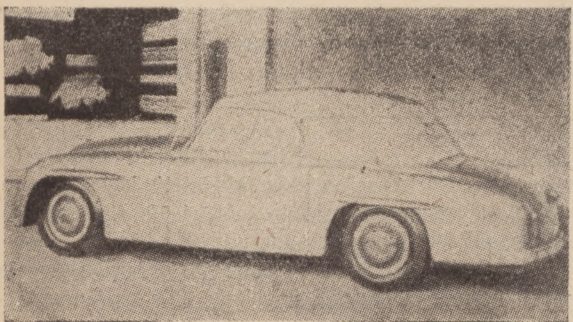


Rys. 3. Bristol

Do najpiękniejszych samochodów wystawionych przez przemysł angielski należy „Bristol", stanowiący, jak wiadomo, dalsze rozwinięcie konstrukcyjne doskonałego niemieckiego „B.M.W." Samochód posiada silnik, o pojemności 2 l, z wiszącymi zaworami i trzema gaźnikami. Przy stosunku sprężania 7,25:1 silnik rozwija moc 86 KM, co wobec małego ciężaru nadwozia i podwozia wynoszącego 1170 kg zapewnia mu doskonałe warunki pracy. Koła przednie zawieszone są na poprzecznych resorach i trapezowych wahaczach .Oś tylna na drążkach skrętnych, prowadzonych charakterystycznym trójkątem reakcyjnym.

Skrzynka przekładniowa posiada cztery biegi, z których trzy są synchronizowane. Hydrauliczne hamulce działają na wszystkie cztery koła. Samochód osiąga szybkość od 130—160 km/godz.

Odpowiednikiem „Bristolu" jest najszybszy wóz świata seryjnej produkcji, sportowy „Healey", o pojemności 2,443 cm³. Szybkość tego modelu wynosi 179 km/godz. Silnik o stosunku sprężania 6,5:1 posiada przy 4.500 obr. min. moc 102 KM. Mieszankę wytwarzają dwa gaźniki.



Rys. 4. Healey

Jednotarczowe sprzęgło posiada działający na zasadzie siły odśrodkowej serwo-mechanizm. Skrzynka przekładniowa jest 4-biegowa, z czego 3 biegi są synchronizowane.

Technicznie najdoskonalszym modelem wystawy była bezsprzecznie wypuszczona jeszcze w zeszłym roku, a obecnie po raz pierwszy pokazana publicznie, „Invieta".

„Invieta", typ „Black Prince", jest jedynym na świecie seryjnie produkowanym samochodem, w którym skrzynka przekładniowa jest zastąpiona mechanizmem hydraulicznym. Kierowca obsługuje jedynie pedał przyśpiesznika i hamulca. Dodatkowy układ planetarny z dźwignią na desce rozdzielczej służy do włączania biegu tylnego. 6-cylindrowy silnik samochodu o pojemności 3 l jest górnozaworowy; mechanizm rozrządczy wyposażony jest w dwa wałki kułaczkowe. Koła przednie ustawione są równolegle. Koła tylne zamieszczone są niezależnie na poprzecznych wahaczach. Wszystkie cztery koła niezależnie od tego są zaopatrzone w hydrauliczne amortyzatory wstrząsu. Role elementów resorujących spełniają nadzwyczaj długie, resory drążkowe, umieszczone wzdłuż ramy. Samochód posiada hamulce hydrauliczne; bębny hamulcowe są osadzone bezpośrednio przy mechanizmie różnicowym tak, by nie działały na nie wstrząsy kół.



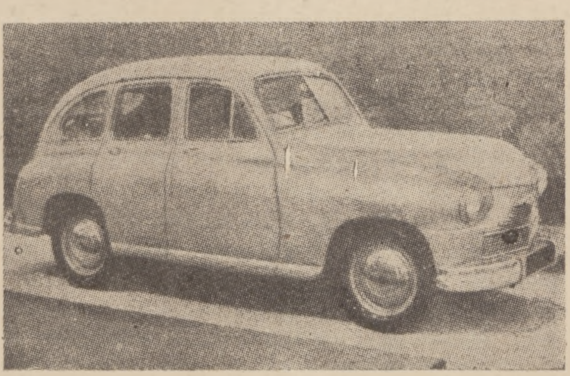
Rys. 5. Jowett Javelin

Jedną z atrakcji wystawy w Genewie był od dawna zapowiadany 1,5-litrowy model Jowett Javelin (strzała) — będący podstawowym wozem seryjnym produkcji angielskiej, po którym Anglicy spodziewają się sukcesów eksportowych. Samochód posiada czterocylindrowy silnik o poziomo umieszczonych przeciwbieżnych cylindrach. Silnik, zgodnie z nowoczesnymi dążeniami, jest wysunięty poza oś przednią.

Moc silnika wynosi 50 KM. Koła przednie i tylne są zawieszone niezależnie. Rolę elementów re-

sorujących spełniają resory drążkowe i hydrauliczne amortyzatory wstrząsu. Hamulec nożny systemu Girling jest hydrauliczno-mechaniczny i działa na cztery koła. Hamulec ręczny jest mechaniczny. Nadwozie jest częściowo samonośne, tak iż działa usztywniająco na lekką ramę. Wpłynęło to dodatnio na zmniejszenie ciężaru całego pięcioosobowego samochodu, który w ten sposób wynosi jedynie 900 kg; również małe jest zużycie benzyny wynoszące 9 litr./100 km.

Popularnym samochodem angielskim, przeznaczonym zarówno do użytku wewnątrz kraju jak i na eksport, jest nowy model Standarta Vanguard, który obecnie jest najtańszym z średniolitrażowych samochodów o nowoczesnej konstrukcji.



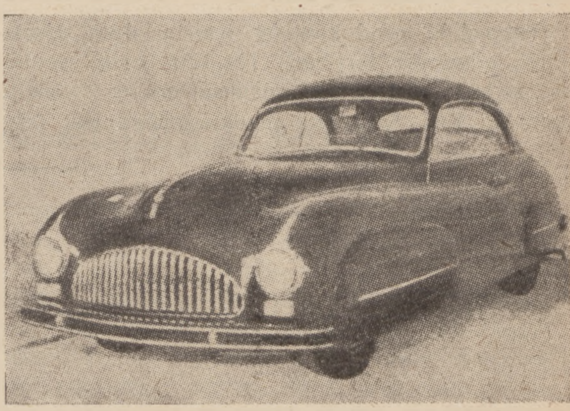
Rys. 6. Vanguard

Silnik samochodu jest górnozaworowy, o pojemności 2 l i o mocy 80 KM. Sztywna oś tylna jest zawieszona na półeliptycznych resorach. Dźwignia przekładniowa trzybiegowej skrzynki przekładniowej znajduje się pod kołem kierownicy. Koła przednie zawieszone niezależnie, za pomocą poprzecznych wahaczy i dużych rozmiarów resorów sprężynowych. Dodatkowym elementem resorującym są hydrauliczne amortyzatory wstrząsu. Nadwozie łączy w sobie dodatnie cechy konstrukcji amerykańskiej i europejskiej; jest ono stosunkowo szerokie i w miarę krótkie, tak że samochód jest bardzo zwrotny. Na uwagę zasługuje również aerodynamiczna linia nadwozia i dobra widzialność. Ciężar całego samochodu wynosi 1130 kg; szybkość maksymalna 120 km/godz.

## WŁOCHY

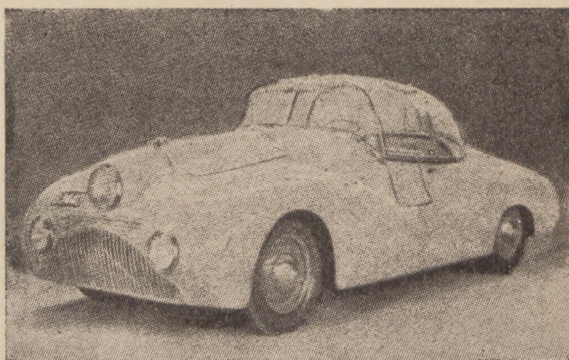
Poza znanymi już starszymi modelami 500, 1100, 1500 — Fiat wystawił nowy model „1100-S". Silnik tego typu konstrukcyjnie rozwinięty został z czterocylindrowego silnika o pojemności 1100 cm³.

Nowy silnik posiada wiszące zawory uruchamiane przez popychacze i dźwigienki. Stosunek sprężania 7,5 : 1, moc silnika przy 5200 obr./min. wynosi 51 KM. Skrzynka przekładniowa jest czterobiegowa. Koła przednie niezależnie zawieszone. Hamulce hydrauliczne na 4 koła. Ciężar samochodu 840 kg, szybkość maksymalna — 150 km/godz.



Rys. 7. Fiat

Całkowicie nowym modelem włoskim jest liliput „Mosetti". Samochód jest wyposażony w ramę typu skrzynkowego. Silnik posiada 2 cylindry górnozaworowe o pionowym ustawieniu. Pojemność skokowa wynosi 350 cm³; moc silnika — 14 KM. Układ przeniesienia składa się z normalnego sprzęgła, skrzynki przekładniowej i wału napędowego. Silnik umocowany jest na resorach sprężonych i łożyskach ślizgowych. Nadwozie samochodu produkowane jest w dwu odmianach jako osobowe coupe lub jako malutki samochodzik użytkowy.

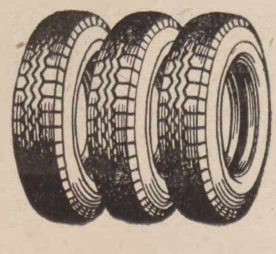


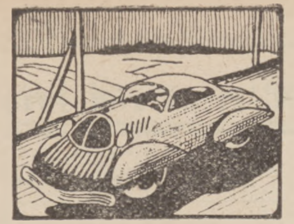
Rys. 8. Gatford

**HOLANDIA**

Gatford jest to marka nowego samochodu holenderskiego, budowanego przy użyciu części Forda przez konstruktora Gatsonidera w Heemstede. Silnik Gatforda mało się różni od silników Ford V 8, z tym, że posiada on głowicę wykonaną z lekkiego stopu, dwa opadowe gaźniki, nieco zmienioną konstrukcję wałka kułaczkowego oraz specjalną chłodnicę oleju. Moc silnika przy 4000 obr./min. wynosi 120 KM.

Samochód produkowany jest w dwu odmianach: odmianie seryjnej (120 KM) oraz specjalnej, w której silnik jest górnozaworowy i rozwija moc 175 KM. Skrzynka przekładniowa jest trzybiegowa. Zawieszenie kół przednich i tylnych, podobnie jak w samochodzie Forda, stanowią poprzeczne resory. Hamulce hydrauliczno-mechaniczne systemu Girling działają na cztery koła. Zewnętrzna linia samochodu jest niezwykle oryginalna: widać dążność kontruktora do zmniejszenia strat na opór powietrza. Temu można częściowo zawdzięczać uzyskanie przez 120-konny typ szybkości 168 km/godz., przez 175-konny zaś — 185 km/godz. Na uwagę zasługuje również zasuwalna do tyłu obudowa kabiny z plastyki, podobnie jak w samolotach myśliwskich, oraz umieszczenie trzeciego reflektora w górnej środkowej części powierzchni czołowej maski.





# S P O R T

J. STRZAŁKOWSKI

## Automobilklub Polski otwiera sezon

W niedzielę, 18 kwietnia Automobilklub Polski dokonał uroczystego otwarcia sezonu. Tradycyjna ta impreza, pomimo iż nie posiadała charakteru współzawodnictwa, potrafiła jednak zgromadzić licznych sportowców zwolenników motoryzacji, zarówno samochodziarzy jak i motorzystów. Był to jak gdyby przegląd sił przed walką. Ostateczne wzajemne szacowanie maszyn i ewentualnych rywali w przyszłych startach.

Już o godz. 10 poczęły się pojawiać na placu Zwycięstwa pierwsze samochody i motory. Sprawnie działająca Komenda Parku ustawiała przybywających przed ołtarzem polowym, zbudowanym na półciężarówce. Punktualnie o godz. 11 została odprawiona msza św. na intencję pomyślnego rozwoju i tegorocznych sukcesów polskiej motoryzacji, po czym nastąpiło symboliczne poświęcenie maszyn.

Uroczystość ta miała się zakończyć defiladą przez ulice miasta. Wkrótce wąż motorów i pojazdów ruszył.

Czoło kolumny stanowiły sekcje i kluby motorowe. Motory przyozdobione znakami organizacyjnymi oraz plakietami i nagrodami świadczyły, że godnie poczynały sobie w ubiegłych sezonach. Nie brakło „starych" asów, a właściwie młodych zwycięzców zeszłorocznych mistrzostw. Na czele sekcji OM TUR „Okęcie" jechał Andrzej Żymierski na oryginalnym BMW „Sahara", zmontowanym według własnego pomysłu.

Po motorzystach dwie piękne sportowe maszyny z flagami Automobilklubu — DKW i BMW — prowadziły defiladę samochodów. Rozpoczęto od najmniejszych. Jedna za drugą Simki-Fiat, a było ich kilkanaście, przemknęły mimo, sprawiając przyjemne wrażenie swą różnobarwnością i lekkością. Potem jak z rogu obfitości pojawiły się kolejno najróżnorodniejsze maszyny, stare i nowe. Montowane poniemieckie z wysłużoną karoserią, z lekko stukającym nadwoziem i czarną smugą dymu, pozostawianą z silnika, jak również świeże i jeszcze ciepłe (przy silniku na pewno) francuskie Simca-8 oraz popularne „Cytrynki". Widzieliśmy też kilka wozów o ładnej sportowej linii, „rasowego" Adlera, BMW oraz Lancię znanego radiowca, p. Wierzby. Osobną grupę stanowiły bezszelestnie sunące „demokratki". Na większości z nich litera A na tablicy rejestracyjnej nieomylnie wskazywała, że należą do poszczególnych resortów ministerialnych. Ich liczne przybycie przypomina nam, że właśnie sektor państwowy jest podstawą, na której głównie rozwijamy i budujemy naszą motoryzację.

Miłą niespodzianką był udział stołecznych taksówkarzy. Publiczność nie szczędziła braw nie tylko pięknym maszynom, ale i poczciwym, starym warszawskim taksom. Okazuje się, że nasz taksówkarz, będący stale w służbie motoryzacji, potrafi również publicznie zamanifestować i podkreślić swój udział w dążeniu do udoskonalenia swego odcinka pracy, tak ważnego w dobie obecnej. Po wozach osobowych przedefilowały autobusy P.K.S.-u i Auto-Transportu oraz parę ciężarówek. Był to ostatni silny akord ropniaków w tej muzyce motorów i maszyn, któreśmy przed chwilą oglądali. Po okrążeniu śródmieścia ulicami: Marszałkowską, Bagatelą, Al. Stalina defilada zatrzymała się na Nowym Świecie przed lokalem Automobilklubu, gdzie nastąpiło zakończenie uroczystości.

Tak więc sezon sportowy mamy już rozpoczęty. Czekamy tylko na interesujące imprezy, których dostarczać ma Automobilklub oraz inne kluby. Przy okazji składamy życzenia „pomyślnego startu" wszystkim sportowcom i kierowcom, a publiczności — pięknej pogody, takiej, jaka była w dniu otwarcia sezonu.

# KALENDARZ SPORTOWY A. P. na rok 1948

| Miesiąc | Gł. Kom. Sp. Warszawa | Oddział Warszawski Warszawa | Oddział Wielkopolski Poznań | Oddział Krakowski Kraków | Oddział Śląski Katowice | Oddział Morski Gdynia | Oddział Rzeszowski Rzeszów |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kwiecień | | 18 Otwarcie Sezonu Sportow. | 18 Otwarcie sezonu<br>24 Zjazd na Tar. Poz. | 18 Otwarcie sezonu | 18 Otwarcie sezonu | 18 Otwarcie sezonu | 18 Otwarcie zezonu |
| Maj | | 9 Wyścig po ul. W-wy<br>23 Jazda Konk. | 28 30 Raid po Wielko-polsce | 2 Wyjazd na Obidową | 23 Jazda Konkur. | 18 17 Raid o wstęgę Bałtyku | |
| Czerwiec | 25 XIV Międzn. Raid | | | 5 Zjazd plak Wyścig uliczny | | 6 Gymkana | 6 Jazda na regularność |
| Lipiec | 4 „ | | | 25 Gymkana | | | 18 Pogoń za balonem |
| Sierpień | | | | 22 Jazda nocna | 15 Wyścig uliczny | 21 Jazda nadmorska | 22 Gymkana |
| Wrzesień | | 12 Gymkana | 19 Jazda konk. | 12 Pogoń lisa<br>26 Gymkana | 4 i 5 Jazda orientac. | 12 Gymkana | 19 Raid po zagłębiu naftowym |
| Październik | | 17 Oszczędność paliwa<br>24 Pogoń za lisem Zakończenie sezonu | 10 Pogoń za lisem<br>14 Zakończenie | 10 Raid po ziemi Krakowskiej<br>24 Zakończenie | 24 Pogoń za lisem Zakończ. sezonu | 24 Zakończ. sezonu | 24 Zakończ. sezonu |
| Listopad | | | | | | | |
| Grudzień | | | | | | | |
| Styczeń | | | | | | | |
| Luty | | Ralaye Zakopane | | Raid zim. do Krynicy | | | |
| Marzec | | | | | | | |

## (od kwietnia 1948 do kwietnia 1949)

| Oddział Częstochowski | Oddział Wrocławski | Oddział Lubelski | Oddział Szczeciński | Oddział Kielecki | Oddział Pomorski | Oddział Mazurski | Oddział Łódzki | Oddział Białostocki |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Częstochowa | Wrocław | Lublin | Szczecin | Kielce | Bydgoszcz | Olsztyn | Łódź | Białystok |
| 18 Otwarcie sezonu raid po ziemi Częstochowskiej | 18 Otwarcie sezonu Próba bicia rekordów | 18 Otwarcie sezonu | 18 Otwarcie sezonu | 18 Otwarcie sezonu | 8 Otwarcie sezonu | 18 Otwarcie sezonu | 18 Otwarcie sezonu 24 Wycieczka do Poznania | 18 Otwarcie sezonu |
| 30 Piłka nożna na samoch. | 2 Wyścig uliczny 15 17 Zjazd i Raid | | 31 Jazda patrolowa | | | | | |
| | | 27 28 Zjazd samochod. i motocyk. do Kazimierza | | | | | 13 Jazda konk. po woj. Łódzkim z motocyk. | |
| | 21 Zjazd Wyścig szos 25 Wycieczka | | | | | 15 Zjazd do Grunwaldu | | |
| 13 Zjazd plak. 15 Trójbój | 15 Gymkana | | 15 16 Jazda konk. po Pom. Zachod. | | | | | |
| | 26 Wyścig uliczny | 19 Jazda konk. | | | | | 5 Konkurs zręczności | |
| 24 Pościg za lisem Zakończ. sezonu | 24 Zakończ. sezonu | 24 Zakończ sezonu | 24 Zakończ. sezonu | 24 Zakończenie sezonu | 24 Zakończenie sezonu | 24 Zakończ sezonu | 10 Pogoń za lisem 24 Zakończ. sezonu | 24 Zakończenie sezonu |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

# Wyniki XIII Międzynarodowego Raidu A. P.

15 — 22 czerwiec 1947 r.

Klasa I D.K.W. Pecko — Jelenia Góra miejsce I
„ Fiat Simca Krzyszczuk - Warszawa II
Klasa II K.D.F. Loth — Warszawa I
„ Fiat 1100 Wójcik — Kraków II
„ Fiat Simca Wotowicz — Poznań III
Klasa III Lancia Wierzba — Warszawa I
„ Citroen 11 L Charlak — Warszawa II
„ Citroen 11 L Nowak — Warszawa III
Klasa IV Willys Andrzejewski — Warszawa I
„ Willys Rzeźniczek — Kraków II
„ Willys Zabokrzecki — Warszawa III
Klasa V Chevrolet Master Rychter — W-wa I
„ Mercedes 360 Rat Stan. - Katowice II

Wyniki wyścigu samochodowego i motocyklowego po ulicach Warszawy 9, 10 maja 1947 r.

Kat. II turystystyczna Fiat 1100 Wójcik—Kraków, miejsce I
„ „ D.K.W. Gajewski — Warszawa, miejsce II
Kat. III turystyczna Opel 1500 Jagielski, Warszawa, miejsce I
Aero 998 Sucharda — Warszawa, miejsce II
Kat. IV „ M.G. Wereszczyński — Katowice, miejsce I
„ „ B.M.W. Piotrowski — Katowice, miejsce II
„ „ Wanderer Wasilewski kpt. M.O.N. Warszawa III
Kat. V „ Citroen 2860 Mazurek — Warszawa, miejsce I
„ „ Willys Mazurowski II
„ „ Opel Super Biernacki — Warszawa, miejsce III

Kat. sportowa Lancia Wierzba — Warszawa I
„ „ B.M.W. Tobolewski — Warszawa II

Najlepsze okrążenia dnia — Wierzba Marian na Lancii przeciętna szybkość 70,8 km/godz.

Opr. por. Z. WIŁAMOWSKI

# Najszybszy samochód świata

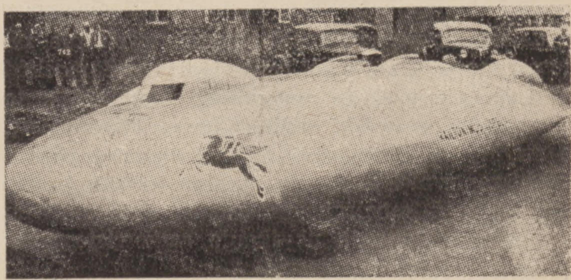
Historia walki o osiągnięcie rekordu szybkości świata przez samochód jest tak stara jak sam samochód. Wysiłek konstruktorów i techników oraz kapitały włożone w nowe modele samochodów rekordowych są ogromne. Wynika stąd prosty wniosek, że walka o osiągnięcie jak największej szybkości — to nie tylko chęć wyżycia się sportowego, lecz dążność do osiągnięcia celów praktycznych. W istocie walka ta dała i daje technice samochodowej olbrzymie korzyści. Jest ona bowiem najlepszą, bo praktyczną próbą wytrzymałości użytych tworzyw, racjonalnej konstrukcji poszczególnych zespołów odpowiadających wielkim szybkościom i wreszcie wytrzymałości samego człowieka — kierowcy.

Wnioski, do których dochodzą konstruktorzy na podstawie wyników uzyskanych podczas jazd rekordowych, prowadzą w praktyce do ulepszeń konstrukcyjnych zwykłych samochodów użytkowych. Zasługą na przykład walki o osiągnięcie rekordu szybkości jest dzisiejsza linia aerodynamiczna samochodu, zwiększenie wytrzymałości opon itd.

## TRUDNOŚCI KONSTRUKCYJNE

Konstruktor, przystępujący do budowy samochodu przeznaczonego do pobicia rekordu szybkości świata musi rozwiązać wiele zasądniczych problemów, z których głównymi są:

1. Wyprodukowanie opon odpornych na działanie sił odśrodkowych i pozwalających na uzyskanie znacznego ciśnienia wewnętrznego.
2. Opracowanie dla samochodu takiej linii zewnętrznej, która by zapewniła uzyskanie jak najmniejszego współczynnika oporu powietrza.
3. Ustalenie bezpiecznego kąta wzniesienia przodu samochodu, tzn. ustalenie takiego kąta wzniesienia, który by nie pozwolił, aby siły pędu aerodynamicznego stały się większe od sił grawitacyjnych.
4. Skonstruowanie zawieszenia, zapewniającego stateczność jazdy samochodu i bezpieczeństwo kierowania przy wielkich szybkościach.
5. Skonstruowanie nadwozia, w ktorym środek ciężkości znajdować się będzie najbliżej osi kół tylnych (ze względu na stateczność).
6. Uzyskanie odpowiedniego zrywu, który pozwoli osiągnąć największą szybkość przebiegu na trasie 5 mil (warunek konkursowy Międzynarodowego Związku Automobilklubu).



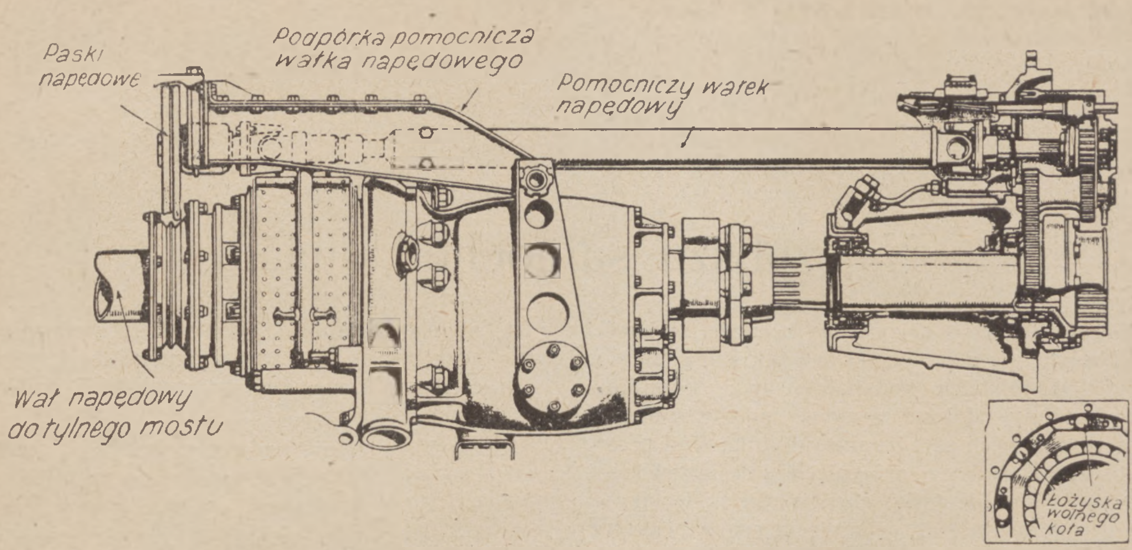
Rys. 1. Samochód Railtona (widok zewnętrzny)

Zapoznajmy się obecnie, jak twórca najszybszego samochodu świata, wybitny konstruktor angielski Red Railton, trudności te pokonał.

## SILNIK

Najmniej stosunkowo kłopotów dzięki nadzwyczajnemu rozwojowi silników lotniczych o wielkiej mocy miał konstruktor z doborem silnika. Railton zaopatrzył swój samochód w 2 górnozaworowe, 12-cylindrowe silniki typu Napier-Lion o mocy 2.500 KM, łącznej pojemności 23.936 $cm^3$ i o ciężarze około 680 kg każdy.

Kadłub cylindrów silnika stanowi odlew z lekkiego stopu z wtłoczonymi tulejami stalowymi; wał korbowy założyskowany jest na łożyskach rolkowych. Każdy z silników zaopatrzony jest w odśrodkową sprężarkę wirującą z szybkością 30.000 obr./min. i w trzy gaźniki.



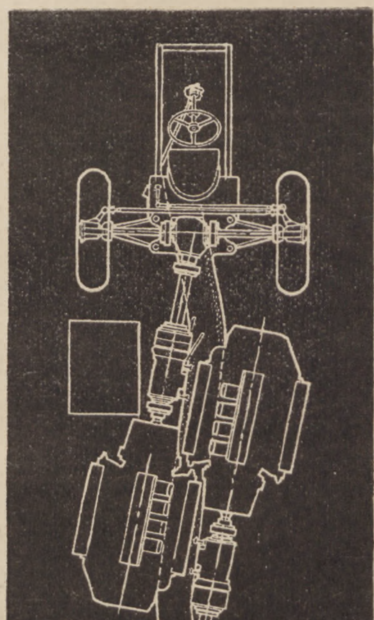

Rys. 2. Układ przeniesienia.

Przepustnice wszystkich gaźników uruchamiane są jednocześnie przez jeden pedał znajdujący się w kabinie kierowcy.

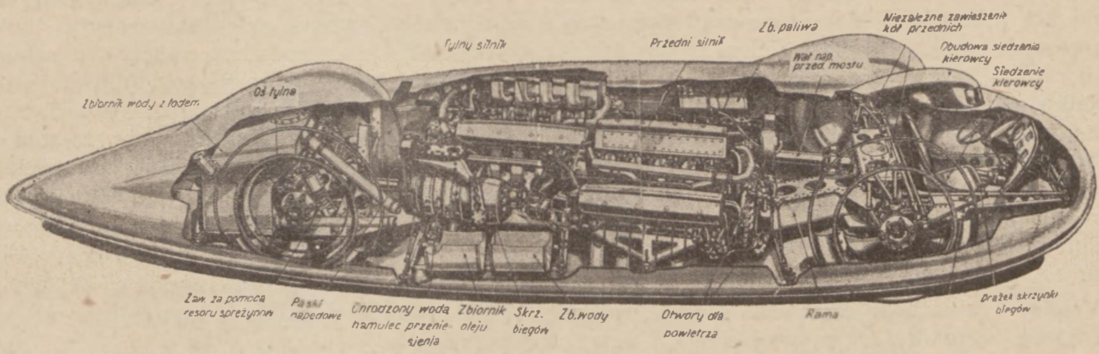
Celem zmniejszenia sił odśrodkowych nie zastosowano w silniku kół zamachowych. Samochód Railtona nie posiada normalnej chłodnicy, a to ze względu na krótki odcinek drogi. Okazało się, że zwykły zbiornik wody, o odpowiedniej pojemności, zapewnia silnikowi doskonałe chłodzenie. Tego rodzaju konstrukcyjne rozwiązanie ułatwiło w znacznym stopniu uzyskanie całkowicie aerodynamicznej linii nadwozia.

**UKŁAD PRZENIESIENIA**

W układzie przeniesienia nie zastosowano (celem zmniejszenia możliwości poślizgu bocznego) sprzęgła. Toteż konstruktor napotkał na duże trudności w związku z rozwiązaniem problemu zmiany biegów, ponieważ, jak wiadomo, kierowca musi zmieniać biegi w obu skrzynkach przekładniowych jednocześnie. W praktyce zaś okazało się, że tego rodzaju czynność trwała zbyt długo, tak iż ilość obrotów silnika gwałtownie się zmniejszała, a czasem nawet silnik zupełnie przestawał pracować. Ze względu na to układ przeniesienia przekonstruowano w ten sposób, iż posiada on obecnie dodatkowy napęd pomocniczy składający się z dwu kół połączonych pasem, z których jedno osadzone jest na wale napędowym, drugie zaś na wałku napędowym mechanizmu pomocniczego. Z chwilą gdy w czasie zmiany biegów zmniejszają się obroty silnika, automatycznie włącza się



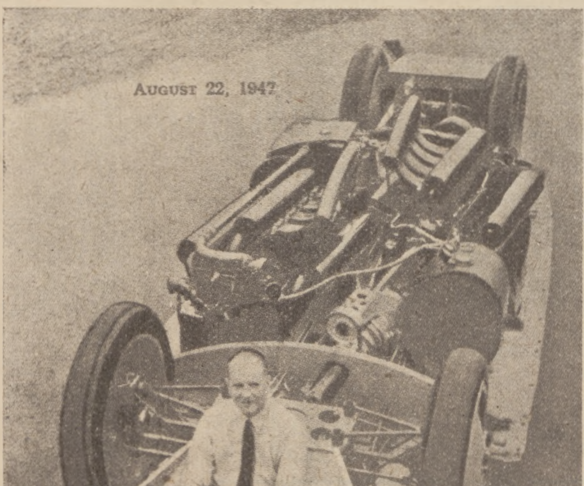
Rys. 3. Schematyczny układ silników




Rys. 4. Mechanizm samochodu Railtona

mechanizm pomocniczy, napędzający silnik za pomocą obracających się siłą rozpędu kół samochodu.

Samochod posiada napęd na obie osie, a to głównie celem odciążenia kół tylnych. Oś tylna napędzana jest przez silnik przedni za pomocą przekładni stożkowej, oś przednia zaś przez silnik tylny.




Rys. 5. Samochód Railtona (bez nadwozia)

Tylny układ przeniesienia jest wyposażony w wał napędowy typu klasycznego, przedni zaś układ przeniesienia posiada dwa poprzeczne wałki napędowe, z których każdy posiada z kolei po dwa przeguby. Mechanizm różnicowy posiadają jedynie koła przednie.

Na znaczne trudności napotkał również Railton w związku z doborem do swego samochodu odpowiednich hamulców. Wobec tego, że bieg odbywa się na trasie 5 mil tam i z powrotem, hamulce muszą się wyróżniać dużą siłą hamowania. Railton zastosował hamulce zaciskowe chłodzone wodą i działające na wały napędowe. Początkowo konstruktor zamierzał zastosować również hamulce powietrzne na kołach, jednakże w praktyce okazało się, że są one zbędne, przy tym skasowanie ich było bardzo korzystne ze względu na zmniejszenie całkowitego ciężaru wozu.

**PODWOZIE I NADWOZIE**

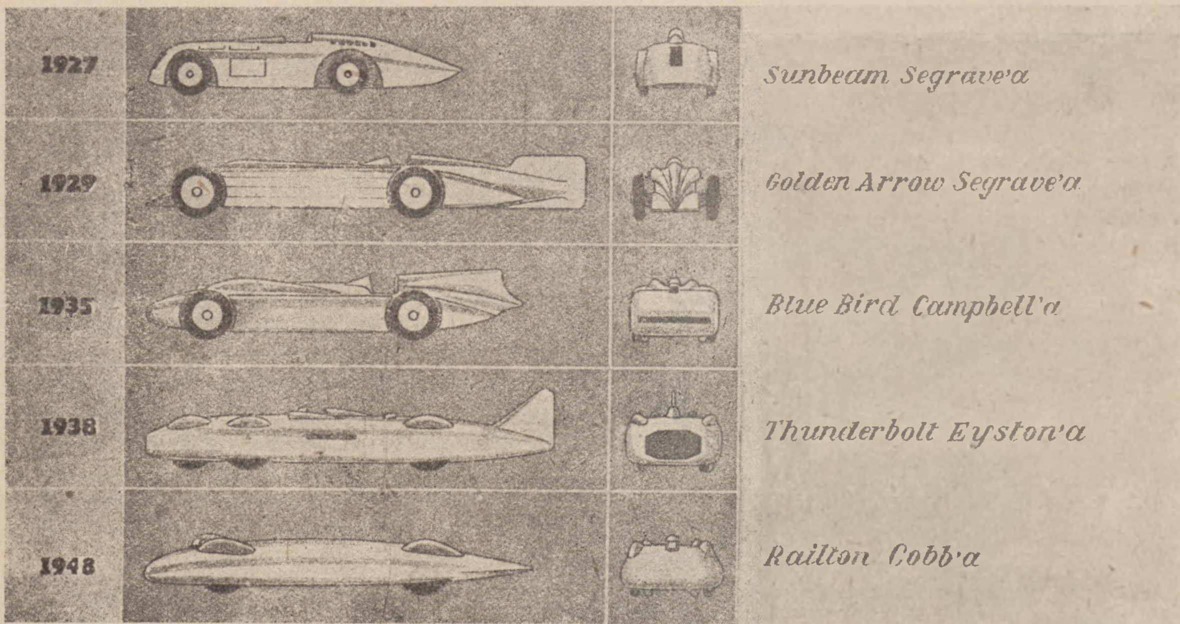
Największe jednakże trudności nasuwały następujące problemy, konstrukcja ramy i zawieszenia, opływowy kształt samochodu i opony. Zobaczymy, jak rozwiązał te problemy Railton:

Ramę samochodu stanowi centralnie umieszczona podłużnica stalowa z poprzeczkami; po obu stronach podłużnicy wsparte są oba silniki. Ze względu na centralne położenie mechanizmu różnicowego rama nie jest prosta, lecz wygięta. Miejsce kierowcy znajduje się na przodzie wozu, na platformie zawieszonej na konstrukcji z rurek i silnie wysuniętej do przodu poza oś przednich kół, dzięki czemu zapewniona jest doskonała widoczność. Rozwiązanie to pozwoliło uzyskać opływowe kształty samochodu, ponieważ jedynymi wzniesieniami nad ogólną linią są błotniki i osłona kabiny kierowcy.

Samochód Railtona posiada niezależne zawieszenie kół przednich. Koła tylne zawieszone są na resorach sprężynowych. Celem zlikwidowania bocznych ruchów kół w stosunku do ramy — pośrodku osi umieszczony został stabilizator specjalnej konstrukcji. Trzecią i może najpoważniejszą trudność Railtona dotyczącą opon rozwiązała firma Dunlop, dostarczając opony zdolne do wytrzymania sił odśrodkowych, szybkości obrotowej ponad 3000 obr./min., oraz 3-tonowego ciężaru wozu.

Wymiary samochodu wynoszą: długość całkowita 8,7 m, szerokość 2,5 m, wysokość 1,3 m.

Rekord szybkości świata ustanowiony przez J. Cobba na samochodzie konstrukcji Railtona wynosi 403,14 mil/godz., co znaczy, że samochód przebywa 1 km w ciągu 5,5 sek. (dla porównania zamieszczam tabelę poprzednich rekordów szybkości). Należy przy tym zaznaczyć, że samochód posiada możliwości osiągnięcia jeszcze większych szybkości, jak bowiem pokazuje wykres, szybkość jego do chwili początku hamowania stale wzrastała. Możliwe zatem, że na większym odcinku szybkość ta będzie jeszcze większa. A więc czekajmy następnej próby i osiągnięcia szybkości 500 mil godz.




Rys. 6. Sylwetki samochodów wyczynowych

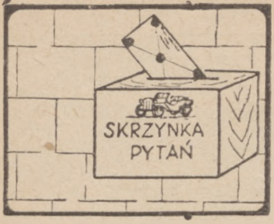
SAMOCHODY WYCZYNOWE OD ROKU 1898

| Rok | Kierowca | Marka samochodu | KM |
|---|---|---|---|
| 1898 | Chasseloup-Laubat | Jeantaud | 39.24 |
| 1899 | Jenatzy | Jenatzy | 41.42 |
| 1899 | Chasseloup-Laubat | Jeantaud | 48.69 |
| 1899 | Jenatzy | Jenatzy | 49.42 |
| 1899 | Chasseloup-Laubat | Jeantaud | 58.25 |
| 1899 | Jenatzy | Jenatzy | 65.82 |
| 1902 | Serpollet | Serpollet | 75.06 |
| 1902 | Vanderbilt | Mors | 76.08 |
| 1902 | Fournier | Mors | 76.60 |

| Rok | Kierowca | Marka samochodu | KM |
|---|---|---|---|
| 1902 | Augieres | Mors | 77.13 |
| 1903 | Duray | Gobron-Brillie | 84.21 |
| 1903 | Ford | Ford | 91.37× |
| 1904 | Vanderbilt | Mercedes | 92.80× |
| 1904 | Rigolly | Gobron-Brillie | 93.20 |
| 1904 | de Caters | Mercedes | 97.26 |
| 1904 | Rigolly | Gobron-Brillie | 103.56 |
| 1904 | Barras | Darracq | 104.53 |
| 1905 | Hemery | Darracq | 109.65 |
| 1905 | Bowden | Mercedes | 109.75× |
| 1906 | Marriott | Stanley | 127.57× |
| 1910 | Oldfield | Benz | 131.72× |
| 1911 | Burman | Benz | 141.73× |
| 1919 | de Palma | Packard | 149.87× |
| 1920 | Milton | Duesenberg | 156.04× |
| 1922 | Guinness | Sunbeam | 129.17+ |
| 1924 | Thomas | Leyland-Thomas | 129.73+ |
| 1924 | R. Thomas | Delage | 143.31+ |
| 1924 | Eldridge | Fiat | 145.90+ |
| 1924 | Campbell | Sunbeam | 146.16+ |
| 1925 | Campbell | Sunbeam | 150.86+ |
| 1926 | Segrave | Sunbeam | 152.33+ |
| 1926 | Thomas | Higham | 169.23+ |
| 1926 | Thomas | Higham | 171.09+ |
| 1927 | Campbell | Napier-Campbell | 174.88+ |
| 1927 | Segrave | Sunbeam | 203,79×+ |
| 1928 | Campbell | Napier-Campbell | 206.95×+ |
| 1928 | Keech | White Triplex | 207.55×+ |
| 1929 | Segrave | Irwing Specjal | 231.44+ |
| 1931 | Campbell | Napier-Campbell | 246.09+ |
| 1932 | Campbell | Napier-Campbell | 253.97+ |
| 1933 | Campbell | Rolls-Royce-Campbell | 272.46×+ |
| 1935 | Campbell | Rolls-Royce-Campbell | 276.82+ |
| 1935 | Campbell | Rolls-Royce-Campbell | 301.13+× |
| 1937 | Eyston | Thunderbolt | 312.03+ |
| 1938 | Eyston | Thunderbolt | 345.50+ |
| 1938 | Cobb | Railton | 350.20+ |
| 1938 | Eyston | Thunderbolt | 357.50+ |
| 1939 | Cobb | Railton | 369.7 + |

× ponad 1 milę, + — przebieg w dwóch kierunkach






# SKRZYNKA PYTAŃ

## Odpowiedzi Redakcji

**Pytanie por. R. S.**

Czy smarowanie mechanizmów układu przeniesienia mieszaniną składającą się z towotu i oleju samochodowego jest szkodliwe?

Podczas badań stwierdzono, że mieszanina składająca się z towotu i oleju samochodowego posiada szereg zasadniczych wad, pomimo iż wykazuje pewną ciekłość aż do temperatury — 20°C.

Badania wykazały również, że lepkość mieszaniny nie jest prawdziwa, lecz że jest to pozorna lepkość strukturalna.

Jednakże największą wadą mieszaniny jest fakt, że lepkość ta nie posiada żadnych cech stałych ani określonych tak w stosunku do różnorodnych temperatur jak i innych warunków pracy. Lepkość jest w tym wypadku wartością zmienną, złożoną funkcją szeregu właściwości mieszaniny i warunków zewnętrznych, w tej liczbie i współczynnika szybkości. Jak wiadomo, takie zachowanie się mieszaniny świadczy o strukturze koloidalnej.

A więc w miarę pracy samochodu właściwości mieszaniny gruntownie się zmieniają, przy tym właściwości, zdawałoby się, jednakowych mieszanin, zmieniają się w sposób najzupełniej różnorodny.

Podczas badań laboratoryjnych właściwości mieszaniny zmieniły się do niepoznania po powtórnym ogrzaniu do +80°C. Podczas doświadczeń tych uzyskiwano najróżnorodniejsze, nieoczekiwane a czasami nawet niepowtarzalne wyniki.

W kilku wypadkach mieszanina traciła lepkość, kiedy indziej znowu traciła lepkość tylko częściowo; w niektórych wypadkach otrzymywano mieszaniny, których ciekłość była znacznie mniejsza niż ciekłość mieszanin wyjściowych.

Nie trudno sobie wyobrazić, co następuje w mechanizmach układu przeniesienia przy takim zachowaniu się smaru.

W wypadku zmniejszenia się lepkości smar wycieka na zewnątrz, przez co pogarsza się smarowanie pracujących zespołów; w wypadku zaś powstawania zgęstków o stosunkowo wysokiej temperaturze topnienia zęby kół zębatych rozrzucają je na ścianki obudowy w pierwszym okresie jazdy, wobec czego do chwili, w której tarcie rozgrzeje zgęstki, zespół pracuje prawie zupełnie na sucho.

Ostatnio przeprowadzone doświadczenia wykazały również, że smarne właściwości mieszaniny są niedostateczne, pomimo iż olej samochodowy, czyli jeden ze składników mieszaniny, posiada doskonałe właściwości smarne.

W konkluzji można stwierdzić, że mieszanina składająca się z oleju samochodowego i towotu, choćby najlepiej przyrządzona, nie nadaje się do smarowania mechanizmów układu przeniesienia.

**Pytanie sierżanta J. Rogowskiego**

Jak należy postępować z filtrami olejowymi samochodów amerykańskich?

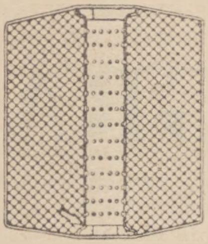
Filtry olejowe samochodów amerykańskich doskonale czyszczą olej znajdujący się w misce olejowej, przedłużają okres jego przydatności i zmniejszają zużycie części silnika; jednakże z chwilą gdy element filtrujący zostaje zanieczyszczony, filtry nie tylko nie czyszczą, lecz na odwrót, zanieczyszczają olej świeżo nalany. W związku z tym w procesie eksploatacji samochodu należy poświęcić dużo uwagi czyszczeniu elementu filtrującego.

**Sprawdzanie filtru**

O sprawności elementu filtrującego świadczy jakość oczyszczonego oleju, którą zwykle bada się w laboratoriach.

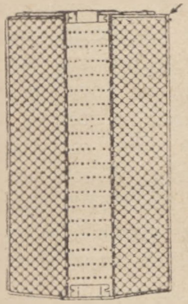
W warunkach polowych stan filtru można określić za pomocą koloru oczyszczonego oleju:

— jeżeli filtr jest częściowo zanieczyszczony, czysty olej wlany do miski olejowej bardzo szybko zabarwi się na ciemno;



Rys. 1. Element filtrujący samochodów: Ford-6, Dodge ¾ t. i Dodge kanadyjski

— jeżeli filtr jest całkowicie zanieczyszczony, olej przestanie dopływać, co można sprawdzić w następujący sposób: po dostatecznym rozgrzaniu silnika należy odkręcić wylotową końcówkę filtru; jeżeli olej nie popłynie, znaczy to, że filtr jest zanieczyszczony i wymaga wymiany elementu filtrującego.

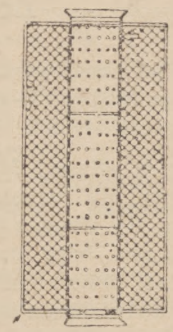


Rys. 2. Element filtrujący samochodu Studebaker

Jednakże metodą tą nie można sprawdzić filtrów Studebaker nie posiadających końcówek wylotowych i Willys zaopatrzonych w otwór, przez który olej przepływa, omijając element filtrujący; w tym wypadku należy wyjąć element filtrujący i obejrzeć go.

**Czyszczenie filtru**

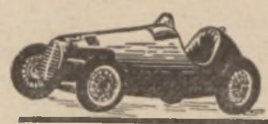
Podczas każdej zmiany oleju w misce olejowej, jednakże nie rzadziej niż co 900 km, należy otworzyć filtr, wyjąć element filtrujący, usunąć z kadłuba osad, przemyć go naftą i wytrzeć suchą szmatą. Elementu filtrującego nie należy myć naftą, która nie usuwa z niego brudu, lecz prowadzi do rozrzedzenia oleju w misce olejowej. Lepki osad nawarstwiony na powierzchni elementu należy zeskrobać drewnianą łopatką, następnie cały element należy zanurzyć na przeciąg 1 godz. w czystym oleju ogrzanym do temperatury 60—70°C.



Rys. 3. Element filtrujący samochodów International i Chevrolet.

**Wymiana elementu filtrującego**

Jeżeli występują oznaki zanieczyszczenia elementu filtrującego, należy go zastąpić nowym. Okres przydatności wymiennego elementu zależy od warunków eksploatacji, gatunków stosowanych materiałów pędnych i smarów oraz od stanu silnika. Jednakże jako zasadę należy przyjąć, że element filtrujący należy wymieniać nie rzadziej niż co dwie zmiany oleju w misce olejowej, tzn. co 2400—2700 km.





# BIBLIOGRAFIA

**Mjr J. LIDER**

## Przegląd wydawnictw wojskowych za kwiecień 1948 r.

Kwiecień przyniósł dwa wartościowe wydawnictwa wojskowe: podwójny (3—4) numer „Echa“ i 4 (12) numer „Naszej Myśli“.

Kwietniowy numer „Naszej Myśli“ jest szczególnie bogaty w artykuły tematycznie związane z naszym wojskiem. Na wstępie III Wiceminister Obrony Narodowej, gen. bryg. Jaroszewicz, snuje rozważania na temat oblicza moralnego oficera Odrodzonego Wojska Polskiego. Punktem wyjścia artykułu jest tu nie podlegający dyskusji fakt, że nasz korpus oficerski, który wyrósł z nowych korzeni społecznych i nowej ideologii, musi posiadać nową moralność. W przeciwieństwie do kastowości przedwojennego korpusu oficerskiego nasz oficer powinien być ściśle związany z ludem, powinien brać udział we wszystkich poważnych akcjach społecznych i państwowych, powinien służyć ludowi.

W przeciwieństwie do patriotyzmu przedwojennego reakcyjnego korpusu oficerskiego, który był właściwie przywiązaniem do burżuazyjno-obszarniczego ustroju z jego pustką moralną i ideową, nasz patriotyzm oznacza głęboką miłość Ojczyzny i ludu polskiego, wierność wobec ustroju demokratycznego, oddanie władzy ludowej.

Autor analizuje jeszcze szereg innych cech moralnych oficera, porusza zagadnienia rodziny oficera, mówi o nauce, o współpracy między oficerami. Artykuł gen. Jaroszewicza jest godny głębokiego przemyślenia i przestudiowania przez każdego oficera WP.

W związku z przypadającą na kwiecień trzecią rocznicą zwycięskiej ofensywy I i II Armii gen. broni Władysław Korczyc analizuje działania wojenne II Armii. Autor wykazuje, jak doniosłą rolę odegrały te działania dla osiągnięcia decydującego zwycięstwa w operacji berlińskiej.

Następny artykuł stanowi tłumaczenie kilku rozdziałów książki wybitnego ekonomisty radzieckiego, Wozniesieńskiego, o gospodarce radzieckiej podczas wojny. Wozniesieński charakteryzuje w niej między innymi różnice między ekonomią wojenną ZSRR a ekonomią państw kapitalistycznych, które również podczas wojny musiały przestawić gospodarkę na tory wojenne. Różnice te wynikają oczywiście z różnicy struktury gospodarczej, z różnicy praw socjalistycznej i kapitalistycznej reprodukcji. W ich wyniku okres powojenny, który jest dla ZSRR okresem nowego rozkwitu, dla państw kapitalistycznych oznacza groźbę nowych głębokich kryzysów.

W ciekawym artykule D. Zasławski analizuje te zmiany, które nastąpiły od czasu ogłoszenia Manifestu Komunistycznego. Analizy tej dokonuje on w ten sposób, że przytacza kolejne tezy, a nawet poszczególne słowa pierwszych ustępów Manifestu, charakteryzujących ówczesną sytuację polityczną i wykazuje, jakie zmiany zaszły od czasu napisania tych tez. Już „widmo komunizmu“ nie krąży po Europie. Dziś komunizm stał się potężną siłą, panującą na dużej części naszego globu. Dziś „widmo“ nie krąży tylko po Europie; ogarnęło ono świat cały. Już nie ma cara, który był jednym z filarów reakcji. Dziś na odwrót: na Wschodzie czerwieni się zorza wolności.

Do roku 1848 nawraca płk A. Korta omawiając wydarzenia tego roku na ziemiach polskich. Charakteryzuje on sytuację polityczną w przededniu Wiosny Ludów, a szczególnie klęskę 1846 r., która wywołała głębokie przygnębienie w Polsce.

„Nasza Myśl“ zamieszcza pełny tekst przemówienia wygłoszonego przez min. Grosza na genewskiej konferencji w sprawie wolności prasy i informacji. Min. Grosz analizuje w tym przemówieniu

dwie różne koncepcje wolności prasy i informacji, wynikające z dwóch różnych koncepcji społecznych. „Podobnie jak nie wolno wzywać do mordów lub palenia domów — powiedział między innymi min. Grosz — nie wolno również podżegać do wojny, oznaczającej masowe mordy i zniszczenia wielowiekowego dorobku ludzkości". Min. Grosz zaproponował powzięcie uchwały, która wprowadziłaby radykalne zmiany na lepsze w prasie światowej.

W artykule „Wielkie dni Czechosłowacji" autor analizuje przyczyny, które doprowadziły do wypadków lutowych i podkreśla różnice pomiędzy powojennym rozwojem Czechosłowacji i Polski. W Polsce mieliśmy hegemonię sił demokratycznych, partii robotniczych i dzięki temu rozwój Polski dokonywał się szybko i bez wstrząsów. W Czechosłowacji hegemonii takiej nie było; reakcja współrządziła krajem i w ciągu lat powojennych umacniała systematycznie swoje pozycje. Próba puczu, do której reakcję podżegał imperializm amerykański, zakończyła się niepowodzeniem przede wszystkim dzięki stanowczej postawie mas ludowych, które pod wodzą partii komunistycznej udaremniły plany reakcji. Zaszedł również zasadniczy zwrot w stosunkach polsko-czechosłowackich. Powstały warunki dla pogłębienia wzajemnej współpracy i stworzenia tego, co min. Minc nazwał „polsko-czechosłowackim sojuszem gospodarczym".

Dział samokształceniowy przynosi kolejny artykuł mjr Lidera z dziedziny filozofii na temat „O poznawalności świata", dr Michajłowa „Ewolucjonizm a zagadnienie gospodarcze" oraz kpt. Nowika „Istota wyzysku kapitalistycznego".

Nie wyliczyliśmy wszystkich artykułów, ponieważ wykroczyłoby to poza ramy przeglądu. Jak zwykle dział „Sztuk Plastycznych" i „Przeglądów" zamyka bogaty i treściwy numer „Naszej Myśli".

Podwójny numer „Echa" jest prawdziwą kopalnią wiadomości o sytuacji międzynarodowej, o stosunkach wewnętrzno-politycznych w wielu najodleglejszych zakątkach świata. Po wstępnym artykule wicemarszałka Zambrowskiego „Doświadczenia roku walki" przedrukowanym z „Nowych Dróg", „Echo" przynosi szereg artykułów poruszających sytuację w Holandii, Anglii, Francji, USA, Czechosłowacji, państwach bałkańskich, Grecji, Chinach, południowo-wschodniej Azji, ZSRR itd.

W refleksjach na temat trzeciej siły autor, członek senatu belgijskiego, analizuje istotę tych partii, które usiłują przedstawić siebie jako „trzecią siłę", niezależną ani od lewicy, ani od reakcji. W rzeczywistości „trzecia siła" — to pomocnik reakcji, który nie może już utrzymać się przy władzy, jeśli będzie miał przeciwko sobie jednolity front klasy robotniczej. Reakcja szuka sojusznika, który by miał społeczną bazę przynajmniej wśród części klasy robotniczej. Sojusznik ten jest potrzebny po to, by mógł rozbijać jednolity front klasy robotniczej. Takimi sojusznikami są de Gasperi i Saragat we Włoszech, Blum i Ramadier we Francji.

W Holandii reakcja dokonała pewnego eksperymentu. Mianowicie, dawna partia socjal-demokratyczna o tyle straciła wpływy w narodzie, że połączono ją z dawnymi chrześcijańskimi partiami i utworzono nową „Partię Pracy". Nowa partia znajduje się pod wpływami amerykańskimi i stara się — bezskutecznie zresztą — osłabić wpływy partii komunistycznej, której liczba zwolenników wzrosła pięciokrotnie w porównaniu z okresem przedwojennym. Zagadnienie to omawia Paul de Groote w artykule „Eksperyment labourzystów w Holandii".

Autor „Ciężkich czasów" omawia przyczyny kryzysu gospodarczego Anglii i wykazuje, jak bardzo obniżyła się stopa życiowa w tym bogatym niegdyś państwie. Tylko zdecydowany zwrot w polityce, głębokie reformy gospodarczo-społeczne, nawiązanie ścisłych stosunków gospodarczych z państwami wschodnio-europejskimi mogłyby uratować Anglię od katastrofy. Ale przy rządach Partii Pracy na to się nie zanosi.

Ciekawy reportaż z „Sześciu dni, które zadecydowały o losach Republiki" (tłumaczenie z „Rudego Prawa") pozwala nam na stworzenie częściowego chociażby obrazu tych przełomowych dla Czechosłowacji dni.

W artykule „Koniec bałkańskiej beczki prochu" akademik Tarle charakteryzuje istotę przemian, które dokonały się na Bałkanach. Bałkany nigdy przed tym nie były niepodległe, zawsze zależały od woli wielkich mocarstw, które nasadzały w państwach bałkańskich marionetkowych carków i rządziły w nich według swojego „widzi mi się". Aby ułatwić sobie takie postępowanie, szczuły one narody bałkańskie jeden przeciw drugiemu, podżegały do bratobójczych wojen. Dziś wszystko to należy do przeszłości, Bałkany przestały być „beczką prochu". Ścisła współpraca narodów bałkańskich między sobą i ich współpraca ze Zw. Radzieckim — oto podstawy, na których opiera się szybki rozwój polityczny, gospodarczy i kulturalny państw bałkańskich.

Frontom walki demokracji z imperializmem poświęcone są trzy reportaże: „U bohaterów Grecji“, „Świt nad Chinami“ i „Na tyłach Kuomintangu“ oraz artykuł „Narody południowo-wschodnie Azji w walce o wolność“. Dwa następne artykuły poruszają zagadnienia ekonomiczne ZSRR („Ekonomika ZSRR w czasie wojny“) i Polski („Plan inwestycyjny“).

Szereg innych reportaży i artykułów, bogaty dział „Literatura i sztuka“ i dział „Ciekawostki naukowe“ — oto dalsze pozycje 3—4 numeru „Echa“. Trzeba przyznać, że oba wojskowe wydawnictwa kwietniowe „Nasza Myśl“ i „Echo“ zawierają cenny materiał, który może i powinien służyć jako podstawowy materiał samokształcenia oficera.

